











305.7  
491

# Humboldt.

---

## Monatschrift

für die gesamten Naturwissenschaften.

Herausgegeben

von

Dr. Otto Dammer.

---

Neunter Jahrgang.



Stuttgart.

Verlag von Ferdinand Enke.

1890.



# Inhalts-Verzeichnis.

## Original-Aufsätze.

Seite

L. Saffé: Ueber die Ursachen der Eiszeit . . . . .	I. 1.	II. 41
M. Wernich: Ueber Selbstreinigungsvorgänge in der Natur . . . . .		II. 6
Th. Gimer: Die Verwandtschaftsbeziehungen der Raubläugetiere. (Mit Abbildungen) . . . . .	I. 9.	II. 46
D. Dammer: Struktur des Reifses, Raufreises und Schnees. (Mit Abbildungen) . . . . .		49
D. Dammer: Ueber das Alter des Torflagers bei Lauenburg an der Elbe. (Mit Abbildungen) . . . . .		51
P. Kunth: Die Algenflora der westlichen Ostsee . . . . .		73
K. Günther: Der gegenwärtige Stand der Frage von der Immunität . . . . .		74
J. Maurer: Zur Frage der Sternenstrahlung . . . . .		77
G. Engelhardt: Eine Fundstätte fossiler Amphibien und Reptilien . . . . .		80
C. Roth: Die Pflanzen des alten Aegyptens . . . . .		81
D. Dammer: Ueber Schalen- und Kalksteinbildung . . . . .		84
G. v. Knorre: Ueber die Anwendung der Elektrolyse in der analytischen Chemie. (Mit Abbildungen) . . . . .		113
M. v. Lendenfeld: Die Physiologie der Spongien. (Mit Abbildungen) . . . . .		116
S. Jaeger: Grundwasser und Typhus . . . . .		121
M. Alsborg: Die Sambaquis Brasiliens . . . . .		122
M. Alsborg: Terramaren in Ungarn . . . . .		123
L. Paul: Die Hofarbstoffe . . . . .		145
S. Klebahn: Die neuesten Untersuchungen über die Wurzelfnöllchen . . . . .		148
C. Ziegler: Die Entstehung des Blutes der Wirbeltiere . . . . .		153
M. v. Lendenfeld: Unsterbliches Keimplasma und unsterbliche Seele . . . . .		156
J. Ludwig: Ueber Sclerotinienkrankheiten der Pflanzen . . . . .		160
M. Alsborg: Die Verteilung des blonden und brünneten Typus in Frankreich . . . . .		161
L. Paul: Ueber künstlichen Moßschus . . . . .		185
S. Klebahn: Die Transpiration der Pflanzen . . . . .		186
P. Kunth: Altes und Neues von der Insel Sylt. (Mit Abbildungen) . . . . .		188
A. Forel: Ueber neuere Beobachtungen, die Lebensweise der Ameisengäste und gewisser Ameisen betreffend . . . . .		190
C. Kühne: Die Gattungen der Bomaceen . . . . .		217
S. Litt: Der gegenwärtige Stand der Leucocytenfrage mit besonderer Rücksicht auf die Phagocytenfrage C. Meischnikoffs . . . . .		218
M. Moll: Der Hypnotismus . . . . .	I. 218.	II. 276
K. Albrecht: Neue Untersuchungen über das Ultramarinblau . . . . .		227
J. Genrich: Ueber die Temperaturverhältnisse im Bohrloch zu Schladebach, dem tiefsten der Erde . . . . .		228
G. Wallentin: Ueber pyromagnetische Maschinen. (Mit Abbildungen) . . . . .		257
II. Dammer: Die Assimilation subtropischer Pflanzen . . . . .		260
S. Klebahn: Ueber Defecinfunktion und deren Bedeutung für die Brauerei. (Mit Abbildungen) . . . . .		262
Kisch: Zur Frage nach den Ursachen, welche die Zahl der Konzeptionen beim Menschen in gewissen Monaten des Jahres regelmäßig steigern . . . . .		270
G. Wallentin: Neuere Forschungen- und Beobachtungsmethoden auf dem Gebiete der atmosphärischen Elektrizität . . . . .		289
C. Loew: Moorbildung und vorhergehende Windrichtung an ostbaltischen Seen . . . . .		294
M. Forel: Eine myrmekologische Ferienreise nach Tunesien und Ostalgerien, nebst einer Beobachtung des Herrn Gleadow in Indien über Aenictus . . . . .		296
J. Mühlberg: Der Rhoänsee des Rhein- und Mainthales und die ehemaligen Mainläufe . . . . .		306
Jr. Moewes: Anpassungsercheinungen an Standort und Klima bei den Gräsern . . . . .		307
A. Albu: Der gegenwärtige Stand der Malariaforschung . . . . .		309
L. Paul: Ueber die Zudergruppe . . . . .	I. 329.	II. 361
Notoff: Beiträge zur Kartographie und Hydrographie Spitzbergens . . . . .		334
K. Keller: Unveränderlichkeit pflanzlicher Arten während langer Zeiträume . . . . .		337
K. Keller: Die Pflanzenschubbestrebungen in der Schweiz . . . . .		365
C. Ziegler: Ueber den Bau und die Entwicklung der Siphonophoren. (Mit 13 Abbildungen) . . . . .		369
D. Dammer: Die Anlauffarben der Metalle . . . . .		401
M. v. Lendenfeld: Korallriffe . . . . .		407
D. Zacharias: Ueber die Hochseen des Riesengebirges . . . . .		414

## Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Physik, von Professor Dr. R. v. Fuchs . . . . .	I. 230.	II. 416
Chemie, von Dr. K. Albrecht . . . . .	I. 85.	II. 343
Astronomie, von Professor Dr. C. F. W. Peters . . . . .	I. 16.	II. 236
Geologie und Petrographie, von Professor Dr. G. Büding . . . . .	I. 89.	II. 312
Geophysik, von Dr. E. Rudolph . . . . .		124
Krystallographie und Mineralogie, von Professor Dr. Büding . . . . .	I. 53.	II. 238
Meteorologie, von Dr. W. J. van Vebber . . . . .	I. 163.	II. 377
Botanik, von Professor Dr. Ernst Hallier . . . . .		60
Zoologie, von Dr. Kurt Lampert . . . . .	I. 194.	II. 382
Physiologie, von Professor Dr. J. Gad . . . . .		129
Experimentelle Psychologie, von Dr. Hugo Münsterberg von Dr. Rag Dessoir . . . . .		19 272
Anthropologie, von Dr. M. Alsborg . . . . .	I. 201.	II. 421
Helminthologie, von Professor Dr. M. Braun . . . . .		275

## Kleine Mitteilungen.

- Reduzierende Wirkung des Wasserstoffs bei Gegenwart von Platin. — Wasserstoffsuperoxyd als Sauerstoffquelle. — Ueber den Leimgehalt in Knochen aus dem Diluvium. — Beobachtungen auf dem Monde. — Meteorologische Beobachtungen auf dem Santsi. — Die blaue Farbe des Himmels. — Reizbarkeit der Staubfäden des Portulaks. — Eine riesige humantranische Krokidee. — Alpenflora in Neuguinea. — Zur Vererbung einer individuell erworbenen Eigenschaft. S. 24–26.
- Ablenkung des Schalles. — Zerstäuben von Körpern durch ultraviolettes Licht. — Messung hoher elektrischer Spannungen. — Das Djon. — Natriumlegierungen. — Verhalten von Lithiumsalzen zu Harnsäure. — Ueber direkte Gewinnung von kristallinierter Soda und Chlor aus Kochsalz mittels des elektrischen Stromes. — Eigentümliche Modifikationen des Silbers. — Bodenbewegung in Frankreich. — Ueber die Dauer und Haltbarkeit der Orchideenblumen. — Schmetterlingsfang der *Drosera anglica* Huds. *Helix fructicum Müll.* als Raubspinnede. S. 33–66.
- Das Mariotte'sche Gesetz bei verdünnter atmosphärischer Luft. — Größtes bis jetzt hergestelltes Barometer. — Reflexion der Metalle. — Abbes Dilatometer. — Selenäure. — Veränderungen am Mondkrater Plinius. — Temperatur der Mondoberfläche. — Der am 6. Juli 1889 von Brooks in Genua entdeckte Komet. — Das blaugrüne Plämmchen. — Neue Höhlen. — Die Gattung Dinophilus. — Faden-spinnende Schnecken. — Ungleiche Entwicklung bei derselben Spezies. — Zur Entwicklung der Wassermilben. — Balistes aculeatus L., ein trommelnder Fisch. — Beitrag zur Kenntnis vom Lebensalter der Insekten. — Begattungszeichen bei Glibertieren. — Die Entwicklung des Schulter- und Beckengürtels. — Zur Fauna der Azoren. — Zur Süßwasserfauna Grönlands. — Die systematische Stellung der Blindwülsen. — Die Rubinruben in Birma. — Die Rassen des alten Babyloniens. — Die Kurgane. — Die Hautpigmentierung beim neugeborenen Neger. — Hautfarbe bei Norpopsfahnen. — Ueber Träume. S. 94–100.
- Bähigkeit und Sprödigkeit. — Spektrellinien. — Gasabsorption. — Verdampfungswärme nullgradigen Wassers. — Dampfküche. — Dilatometer. — Elektrische Schlagweite. — Eissegelboot. — Ueber die Einwirkung des Schwefels auf Metallsalzlösungen. — Der Kohlenwasserstoff. — Die Notationsdauer des Merkur. — Ringnebel im Einhorn. — Wizar, ein dreifacher Stern. — Der veränderliche Stern Algol. — Komet 1862 III. — Zum Aufreiß. — Stinkfalle. — Die Auffindung von Nidelerzen. — Die warmen Quellen von Gastein und die Kupfererze vom Mitterberg. — Ueber den Champignonschimmel als Vernichter von Champignonkulturen. — Experimentelle Untersuchungen über den Einfluß des Kerns auf das Protoplasma. — Zur Vererbungstheorie. — Landplanarien. — Neuere Geschlechtsunterschiede der Schmetterlinge. — Verbeebafard. — Ueber das Hirngewicht des Neugeborenen. — Makrobiotisches aus Griechenland. — Grad der geistigen Abspannung. S. 133–140.
- Ärztopykometer. — Zur Erkundung des Fernrohrs. — Verdampfung von elektrifizierten Flüssigkeiten. — Elektrisches Leitungsvermögen des Wassers. — Elektrische Erscheinung beim Erstarren von Glycerin. — Ueber die Färbung eines Kohlenfeuers durch Kochsalz. — Masse des Saturn. — Die Durchsichtigkeit des dunklen Saturnrings. — Anzahl der Staubteilchen in der Luft. — Ueber die Blitzschläge in Mitteldeutschland. — Telegraphenleitungen und Bliggefahr. — Ein Achatwald in Nordamerika. — Ueber den Kern bei Bakterien. — Einfluß des alpinen Standort auf die Ausbildung der Laubblätter. — Paternosterrisse. — Scopolia atropoides. — Thalictrum aequilegialefolium. — Weiße Heibelbeeren. — Neue Untersuchungsversuche an Hydra. — Der Guineawurm als tierischer Parasit. — Seigel in Gestein bohrend. — Neue Fundorte für *Leptodora*. — Sack einer Psyche. (Mit Abbildung.) — Ueber die Verbreitung der Krakenarten in Deutschland. — Die siebenfingerige Grunmborn der Extremitäten der Wirbeltiere. — Die Kaffetantheit und die Zusammenfassung der Bevölkerung Japans. — Australische Votenfische. — Ethnographie der Balkanhalbinsel. — Symbolische Zeichen. S. 170–177.
- Spezifisches Gewicht der Gase. — Wasserzerlegung mit Strömen von sehr großer Spannung. — Staub. — Astroelektrizität. — Gekörnte Samen in geschlossenen Früchten. — Synthese der Fledten. — Tellerfledten. — Kojanusches Organ der Reismuschel. — Der Sperling in Nordamerika. — Geschwundigkeit der Vriestrauben auf großen Strecken. — Die kleine Zehe (des Menschen). — Unlösliche Stoffe als antiseptische Mittel. — Anthropologische Messungen bei der Neutrennung. — Die Steinkammergräber der Altmark. S. 207–211.
- Konstante Temperatur in der Bogenlampe. — Photographischer Apparat. — Leuchten des Phosphors. — Einwirken von Säuren auf Aluminium. — Ueber das Verhalten von Kieselsäure und ihrer Verbindungen im Phosphorsalzglas. — Ueber das Entfärben mit Tierkohle. — Nyctanin. — Leistungen der preußischen Sternwarten. — Triumph der Falschheit. — Eismeer. — Eisbühne bei Dares. — Wicane Ablagerungen in Russland. — Ein neuer phosphoreszierender Pilz. — Milchsaft der Pflanzen als Schutzmittel. — Der Wohlgeruch der Rosen. — Scopolia atropoides. — Silenkrankheit auf den Bermuda-Inseln. — Symbiose. — Einfluß von Wärme und Kälte. — Ueber die Eiablage bei Krokodilen. — Ueber forstnützliche Vögel. — Wölfe in Russland. — Anoa depressicornis H. Smith. — Ueber die Ethnographie des Peloponnes. S. 242–249.
- Geschwindigkeit der Gravitation. — Verdampfungskalorimeter von Keelen. — Verbrennungen unter hohem Druck. — Konzentration der Sonnenstrahlen für chemische Reaktionen. — Eine neue Bestimmung der Größe und Richtung der Bewegung der Sonne. — Rotation der Sonne. — Neue Mondphotographien. — Hyperbolische Kometenbahnen. — Atmosphärische Wärmeabsorption. — Elektrische Eigenschaften des Quarzes. — Ueber die Nutzpflanzen der alten Peruaner. — Zur Ernährungsphysiologie der Protozoen. — Höhlenfauna des westlichen Missouri. — Silber aus dem Tierleben. — Farbenblindheit. — Rechter und linker Arm nach der Geburt. — Abhängigkeit der Geburtzahl in Indien von den dortigen Existenzbedingungen. — Wachstumsverhältnisse der Schulkinder. — Geistige Ueberanstrengung. — Psychologische Ausbeute aus Krankenuntersuchungen. — Ueber die Herkunft und Sprache der kassatischen Gebirgsjuden oder Dag-Ischut. — Erstruser. S. 278–283.
- Vorlombische Metallurgie in Venezuela. — Ferrosilicium und Ferroaluminium. — Ueber die Umwandlung von Oxfäuren in feste Fettsäuren. — Zwei neue Theorien der Corona der Sonne. — Notation der Venus. — Meteorbeobachtungen. — Eine neu entdeckte Insel in der Südpole. — Die präglaciale Zeit in Oberitalien. — Zur Frage über die Herkunft der bläulichen Schlacke von Syll. — Unterschied zwischen Pflanzen und Tieren. — Das Auftreten der Nonne in Bayern. — Zur Befruchtung bei den Urobelen. — Flug einer Raupschwalbe. — Träume der Blinden. — Schwierigkeiten des Wortverstehens. — Auffassung von Tonblänsen. S. 316–322.
- Schwingende Seiten. — Richtungsseffekt der Geißlerischen Nöhren. — Photoelektrische Ströme. — Eine Eisbühne. — Neue Petroleumfelder. — Glacialbildungen in den Carboniferous nach Hawkesbury Series in New South Wales. — Die Fischsalgen. — Ein neu entdeckter Unterkiefer von *Dryopithecus*. — Rotospalmen. — Eine Wassermilbe als Schneckenparasit. — Verbreitung des Monotus. — Die Funktion der Madreporienplatte und des Steinkanals der Echinodermen. — Der Einfluß gewisser Schmarotkertiere auf die äußeren geschlechtlichen Kennzeichen ihrer Wirte. — Dressierte Schwalben. — Das Reithautbild des Insektenauges. — Gegen die Young-Helmholtz'sche Farbtheorie. — Bilder aus dem Tierleben. S. 347–352.

Job unter elektrischen Entladungen. — Das Zeichnen. — Rhombijcher Schwefel aus Schwefelwasserstoff. — Entdeckung veränderlicher Sterne durch Photographie. — Zunahme der Sternhelligkeit auf hohen Bergen. — Kosmischer Staub. — Eine Gasquelle. — Stalaktiten in der Binalfer Höhle. — Die Bewegungen der Alpengletscher. — Vereinigte Wurmspuren im Meereskalkstein. — Ueber die pflanzengeographische Anlage im botanischen Garten zu Berlin. — Zwei Schmaröcher der Lornmoose. — Pilzkrankheit der Esfigälden. — Wüben in Esfigälden. — Der Totenkopf (*Acherontia Atropos*) in einem Bienenforbe. — Die Raubluft der Rantisanter. — Eine *Empusa*-Seuche der Bismüden. — Neue Beuteltierform von Australien. — Die Ausrottung des Vorrentieres, *Rhytina Stelleri Cur.* — Die Begabung bei Menschen mit abnormer Behaarung. — Ueber das Gehirn des Schimpanse im Vergleich zu demjenigen des Menschen. — Die Anthropologie der Taubstummen. — Wanderung im Gebiet des Großen Ozeans. — Ornithophile Blüten. — Ueber das Benennieren des Koggens. — Eine Zintenpflanze. — Ein eßbarer Koffpils. — Badende Schmetterlinge. — Ueber Käferlarven im menschlichen Darm. S. 428–435.

## Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

Wissenschaftliche Erforschung des Bodensees. — Landwirtschaftliche Laboratorien. — Universität von St. Andrews. — Oviatorium in Berawal. — Isländische naturwissenschaftliche Gesellschaft. — Anton de Barys Sammlung mikroskopischer Präparate. — Flechtenherbarium Gazslinsky. — Ungarische naturwissenschaftliche Gesellschaft. — Forschungsreise. S. 27. — Die 62. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte. S. 35–40. Zoologisch-zoonomisches Institut. — Geologische Landesanstalt. — Elektrische Beleuchtung. — Sendenbergsche naturforschende Gesellschaft. — Anatomisches Institut. — Aufstellung von einheitlichen Regeln zur Benennung der Organe. — Eine Kometenmedaille für die Entdeckung eines neuen Kometen. — Meteorologische Stationen. — Preisaufgabe: Verein zur Förderung des Gewerbetleißes in Preußen. S. 67. Die botanische Meeresstation in Kiel. — Kartierung und Auslotung des Großen Plöner Sees. — Königl. Meteorologisches Institut zu Berlin. — Hydrographische Verhältnisse im Kattegat und Skagerrak. — Salzburger Landtag. — Algäuer Alpen. — Fürst Albert von Monaco. S. 100–103. X. internationaler medizinischer Kongreß. — Die Königl. Physikalisch-ökonomische Gesellschaft in Königsberg. — Internationaler Kongreß für Völkerkunde. — Preisaufgaben. S. 177–178. Vermessungen am Rhonegletscher. — Bakteriologisches Laboratorium. — Botanischer Schulgarten. — Botanischer Garten in St. Louis. — Botanisches Institut. — Schwimmbad zoologische Untersuchungsstation. — Preisaufgaben. S. 211. Der Große Plöner See. — Elektrodynamische Versuchstation. — Der Zentralausschuß des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins. — Botanischer Garten. — Meteorologische Stationen auf dem Riesengebirge. — Geobotanischer Konseil in Ausland. — Sammeln des Alpenveilchens. — Norwegische Polarexpedition. — Zoologische Seefstation. — Laboratorium für marine Biologie. — Institut für Pflanzen-Anatomie und -Physiologie. — Preisaufgaben. S. 249–250. Zoologische Gesellschaft. — Herbar und botanische Bibliothek. — Botanische Stationen in den Hochalpen. — Dänische Admiralität. — Dr. Thorodden. — Elektrisches Laboratorium. — Wissenschaftliche Expedition nach Spitzbergen. — Schwedische Expedition nach Kamerun. — Botanisches Museum und Laboratorium des Michigan Agricultural College. — Neue Sternwarte. — Preisaufgaben. S. 283–284. Laboratorium für Phytobiologie. — Wissenschaftliche Expedition. — Museum in Raskutta. — Botanischer Garten in Buitenzorg. — Preisaufgaben. S. 322. Die Allgemeine Versammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft. S. 352–354. Die 21. Allgemeine Versammlung der Deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. — Die Herstellung einer einheitlichen Nomenklatur in der Anatomie. — Botanisches Museum in Berlin. — Die österreichische Tiefsee-Expedition. — Institut für Experimentalmedizin. S. 388–393.

## Biographien und Personalnotizen.

Dr. H. Kurella: Paolo Mantegazza. (Mit Abbildung). S. 393–397. — Personalnotizen: S. 28. 67–68. 103–104. 140–141. 178–179. 212. 250–251. 284–285. 323. 354–355. 434.

## Litterarische Rundschau.

J. Radány: Die Rotation der Himmelskörper. — Boeikof: Der Einfluß einer Schneedecke auf Boden, Klima und Wetter. — Geologische Spezialarten von Elßaß-Lothringen. — A. Hytt: On variation climate in the course of the time (Christiania Videnskabs-Selskabs Forhandlinger 1886, Nr. 8). — P. Knuth: Grundzüge einer Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt in Schleswig-Holstein. — L. Lewin: Ueber *Areca Catechu*, *Chavica Betle* und das Betelkauen. — Max Sußdorf: Die Verteilung der Arterien und Nerven an Hand und Fuß der Hausfugtiere. — Hugo S. Vries: Intracelluläre Pangenese. — Moriz Wagner: Die Entstehung der Arten durch räumliche Sonderung. — Otto Zacharias: Bilder und Skizzen aus dem Naturleben. S. 28–32. H. Schacht: Geognosie des Oberfels. — H. Baumhauer: Das Reich der Krystalle. — J. van Debbert: Lehrbuch der Meteorologie. — G. Hempel und R. Wilhelm: Die Bäume und Sträucher des Waldes. S. 68–70. J. Köll: Unsere eßbaren Pilze. — Leopold Dippel: Handbuch der Laubholzkunde. — Arthur Petry: Die Vegetationsverhältnisse des Koffhäuser Gebirges. — J. Beust: Schlüssel zum Bestimmen aller in der Schweiz wildwachsenden Blütenpflanzen. — Jos. Koeller: Lehrbuch der Pharmakognosie. — Heinrich Semler: Die tropische Agrikultur. — C. v. Ettingshausen: Das australische Florenelement in Europa. — A. Leudart und C. Chun: Bibliotheca zoologica. — William Marshall: Zoologische Vorträge. — H. Trautsch: Das System der Zoologie. — Fischer-Sigwart: Das Tierleben im Terrarium. — A. Reichenow: Systematisches Verzeichnis der Vögel Deutschlands. — Bernhard Ravi: Leitfaden für histologische Untersuchungen. — Adolf Lendl: Hypothese über die Entstehung von Soma- und Propagationszellen. — J. Loeb: Der Heliotropismus der Tiere. — Hugo Münsterberg: Beiträge zur experimentellen Psychologie. — Derselbe: Gedankenübertragung. — Antiquités Nationales: Description Raisonnée du Musée de St. Germain-en-Laye. S. 104–109. W. Migula: Die Characren Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. — P. Wosibilo: Leitfaden der Zoologie für höhere Lehranstalten. — Adolf Baftian: Ueber physische Beobachtungen bei Naturwölfen, und Friedrich v. Hellmaß: Die Magier Indiens. S. 141–142. Fr. Rindler: Erläuterungen zu den geologischen Uebersichtskarten der Gegend zwischen Taunus und Spessart. — W. J. Behrens: Methodisches Lehrbuch der allgemeinen Botanik. — E. Korschelt und K. Seider: Lehrbuch der vergleichenden Entwickelungsgeschichte der wirbellosen Tiere. — G. v. Sagen: Handbuch der Zoologie. — R. W. v. Dalla Torre: Die Fauna von Helgoland. — H. Simroth: Ueber die morphologische Bedeutung der Weichteile. — G. Hensel: Praktische Anleitung zur Bestimmung unserer Süßwasserfische. — A. Weismann: Essays upon Heredity and kindred biological problems. — E. Chevenin: Dictionnaire abrégé.

- des sciences physique et naturelles. — H. J. Kolbe: Einführung in die Kenntniss der Insekten. — Mayr: Die Wadungen von Nordamerika, ihre Holzarten, deren Anbaufähigkeit und forstlicher Wert für Europa im allgemeinen und Deutschland insbesondere. — Nöbdeke: Flora des Fürstentums Lüneburg, des Herzogthums Lauenburg und der freien Stadt Hamburg (mit Anstschluß des Amtes Nitzbüttel). S. 179—181.
- Winkelmann: Handbuch der Physik. — J. E. B. Voas: Lehrbuch der Zoologie. — S. Clessin: Die Molluskenfauna Oesterreich-Ungarns und der Schweiz. — Alfred Jörgensen: Die Mikroorganismen der Gärungsindustrie. — A. Bernstein: Naturwissenschaftliche Volksbücher. S. 212—214.
- Carl Hed: Die Hagelstatistik Württembergs. — Rudolf Falb: Von den Umwälzungen im Weltall. — S. Gruson: Physikalisch-Astronomisches. — J. G. Vogt: Entstehen und Vergehen der Welt. — Mittheilungen der Kommission für die geologische Landesuntersuchung von Elsaß-Lothringen. — Max Verworn: Psychophysiologische Protistenstudien. S. 251—254.
- Josef Pfaffmann: Die neuesten Arbeiten über den Planeten Merkur. — A. F. Möbius: Die Hauptsätze der Astronomie. — H. Frig: Die wichtigsten periodischen Erscheinungen der Meteorologie und Kosmologie. — A. Gardet: Flora von Deutschland. — Albert Moll: Der Hypnotismus. — P. Paulitschke: Die Wanderungen der Dromó oder Galla Aethiops. — R. Andree: Ethnographische Parallelen und Vergleiche. S. 285—287.
- W. Steffen: Lehrbuch der reinen und technischen Chemie. — M. Bodussek: Grundzüge der theoretischen Astronomie. — J. Bar: Allgemeine Morphologie der Pflanzen, mit besonderer Berücksichtigung der Blütenmorphologie. — A. B. Frank: Lehrbuch der Pflanzenphysiologie. — M. Büsgen: Beobachtungen über das Verhalten des Gerbstoffs in den Pflanzen. — C. Müller: Medicinalflora. — Hugo Köhler: Die Lustkurorte des Südens. — Hugo de Vries: Die Pflanzen und Tiere in den dunklen Räumen der Nordamerikaner Wasserleitung. — J. Nigema Vos: Tierische Schäbige und Nützlinge. — B. Fatio: Histoire naturelle des poissons de la Suisse. — W. Medicus: Illustrierter Raupenkalender. — A. Mosso: Die Nüchternheit. S. 323—327.
- Siegward Günther: Handbuch der mathematischen Geographie. — D. Zacharias: Zur Kenntniss der niederen Tierwelt des Riesengebirges. — R. L. Branton: Die Tagfalter (Rhopalocera) Europas und des Kaukasus. — Erwin Schulze: Fauna piscium Germaniae. — Alex. Goette: Abhandlungen zur Entwicklungsgeschichte der Tiere. — Victor Ritter v. Tschiuz zu Schmidhoffen: Ornithologisches Jahrbuch. — Flügel: Die Seelenfrage. — H. Döbenberg, J. Jastrow, C. H. Cornill: Epitomes of three sciences. — Ab. Dastian: Ueber Klima und Acclimatisation. — D. Danner: Handwörterbuch der öffentlichen und privaten Gesundheitspflege. — Ernst Hallier: Aesthetik der Natur. — A. Hummel: Hilfsbuch für den Unterricht in der Naturgeschichte. S. 355—358.
- Martin Krieg: Die elektrischen Motoren und ihre Anwendungen in der Industrie und im Gewerbe. — A. Sprockhoff's Grundzüge der Physik. — Hermann Fricke: Die Hypothesen der Physik. — H. Kasper: Lehrbuch der Physik für Studierende. — Fricke's Physikalische Technik. — W. Hergesell: Ueber die Formel von G. G. Stokes. — Carl Junz: Apophorischer Entwurf einer Kosmogonie. — J. Epping S. J.: Astronomisches aus Babylon. — Bessel als Bremer Handelslehrling. — H. G. Hildebrandsson, W. Koepen und G. Neumayer: Wolfenatlas. — W. Migula: Batterientunde für Landwirthe. — L. Glaser: Tagchenwörterbuch für Botaniker. — H. Keling und J. Bohnhorst: Unsere Pflanzen. S. 397—400.
- J. J. Thompson, Anwendungen der Dynamik auf Physik und Chemie. — Ab. Breuer, Darstellung der mathematischen Theorien über die Dispersion des Lichtes. — Ira Kernen, Anorganische Chemie. — H. W. Vogel, Handbuch der Photographie. — H. Ost, Lehrbuch der technischen Chemie. — Hermann J. Klein, Astronomische Abende. — J. H. Kloos, Entstehung und Bau der Gebirge. — Rudolf Nitzger, Erdbeben. — Herm. Credner, Das vulkanische Erdbeben vom 26. Dezember 1888. — Beiträge zur naturwissenschaftlichen Erforschung der Steiermark. — Fr. Kintelin, Eine geologische Studienreise durch Oesterreich-Ungarn. — E. Hussak u. G. Wollschlag, Repetitorium der Mineralogie und Petrographie. — Eb. Fraas, Geologie. — J. Fr. Ostertag, Der Petrefactenfund. — M. Kraß und S. Landois, Das Mineralreich in Wort und Bild. — Dieselben, Lehrbuch für den Unterricht in der Mineralogie. — J. Probst, Ueber einige Gegenstände aus dem Gebiete der Geophysik. — J. B. Nordhoff, Haus, Hof, Mark und Gemeinde Nordwestfalens. — H. Bink, Der Rhein in den Niederlanden. — Ed. Brückner, Klimawandlungen seit 1700. — Blätter für Pflanzenfreunde. — Gottlob Dahn, Der Pilzammer. — A. Götte, Tierkunde. — Prodrum Faunae Mediterraneae. — Emil Fischer, Tagchenbuch für Schmetterlingsammler. — Etiketten für Schmetterlingsammlungen. — H. Lachmann, Die Reptilien und Amphibien Deutschlands. — C. G. Fridrich, Naturgeschichte der deutschen Vögel. — A. C. Brehm, Vom Nordpol zum Aequator. — R. J. Jordan, Die Rätsel des Hypnotismus. — G. Manetho, Aus übermüthigen Sphären. — Th. Eisenhans, Psychologie und Logik. — Carl Stumpf, Tonpsychologie. — A. Neubauch, Lehrbuch der Mikrophotographie; G. Markmann-Turner-etscher: Die Mikrophotographie. — Gaudry: Die Vorfahren der Säugetiere in Europa. S. 435—441.

## Bibliographie.

Vericht vom Monat Oktbr. 1889. S. 32. — Novbr. und Dezbr. 1889. S. 70. — Januar 1890. S. 111. — Febr. S. 142. — März. S. 182. — April. S. 214. — Mai. S. 254. — Juni. S. 287. — Juli. S. 327. — August. S. 358. — Septbr. S. 441.

## Aus der Praxis der Naturwissenschaft.

- Eine neue Elektrifizirungsmaschine. (Mit Abbildungen.) — Vorlesungsexperimente mit Salpetersäure. — Leuchtsteine. S. 33—35.
- Synthese des Brom- und Jodwasserstoffs. — Anlassen des Stahls. — Aegyptischblau. — Darstellung von Knallquecksilber. — Leichtes und kostenloses Mittel zur Vertilgung der Blutlaus. — Züchtung von Apus productus. — Konservierung von Vogelbälgen. S. 109—111.
- Ueber das Sammeln von Ameisengästen. I. S. 143—144.
- Ueber das Sammeln von Ameisengästen. II. — Darstellung eines sehr wirksamen Platinmoxes. — Anwendung der Photographie in der Blütenbiologie. S. 183—184.
- Leuchtende Wasserstrahlen. — Künstliche Erzeugung von Höfen. — Erschütterungsfreie Aufstellung der Waage. — Kriechen der Salze über den Gefäßrand. — Fällung des Zinnes durch Eisen. — Natürliches und künstliches Bittermandelöl. — Pflanzenmikretiten. S. 215—216.
- Ueber die Anwendung des elektrischen Lichts zur Demonstration der Gasvolumengesetze. — Auffrischen von Gummiartikeln. — Gravieren des Glases mittels Elektricität. — Ein Mittel gegen den Mehltau der Weinstöcke. — Tagchen- oder Narrenbildung der Pflanzen. — Aquarien. S. 359—360.

## Verkehr.

Fragen und Anregungen. — Antworten. S. 35. 112. 144. 216. 256.



# HUMBOLDT.

## Ueber die Ursachen der Eiszeit.

Von

Adislaus Satke in Tarnopol.

I.

**W**enn wir über die Ursachen der Eiszeit sprechen sollen, so ist es unumgänglich notwendig, zuerst zu erkennen, welche Forderungen die Geologie und die Meteorologie für die Eiszeit beanspruchen; dies wird uns als Maßstab dienen, die bisherigen Theorien zu beurtheilen, und zugleich gewinnen wir dadurch eine sichere Grundlage für die neue Theorie.

Die neueren Untersuchungen der Geologen belehren uns zuerst, daß die Festländer, wenigstens was Europa, Asien und Nordamerika anbelangt, während der letzten Eiszeit im allgemeinen dieselben Umrisse besaßen wie heutzutage, mit Ausnahme vielleicht der östlichen Meeresufer von Nordamerika und einiger unbedeutender Veränderungen an den Küsten der alten Welt. In der Orographie dieser Festländer mußte dagegen eine viel bedeutendere Veränderung seit der Eiszeit eingetreten sein, da die ungeheuren Gletscher, sodann die von ihnen verursachten ungewöhnlichen Wassermengen die Gebirge erniedrigt und manche Thäler vertieft, andere wieder aufgehöhht haben. In dem Falle aber, in welchem die Umrisse der eiszeitlichen Festländer dieselben wie die heutigen waren, muß die Meteorologie behaupten, daß auch die Luftströmungen im allgemeinen dieselben waren wie heute, denn sie hängen ja von der Verteilung der Meere und der Festländer ab, sodann von der Differenz der Erwärmung des Wassers und des Landes. Da endlich von den Luftströmungen auch die Meeresströme abhängig sind, was heute schon als unzweifelhaft angesehen werden kann, so mußten auch die letzteren dieselben Richtungen besitzen wie die heutigen und auch denselben Einfluß auf ihre Umgebung ausüben.

Man ist schon heute zu der Ueberzeugung gelangt, daß die Eisbedeckung ihren Ursprung nicht auf einem

von den beiden Polen gehabt hat, wie dies einige Theorien vorausgesetzt haben; im Gegentheil entwickelten sich die Gletscher zuerst in denselben Gebirgen, in denen sie noch heute vorkommen, und fast gleichzeitig entstanden sie auch in den Mittelgebirgen. Die Vergletscherung erweiterte sich somit von den skandinavischen, schottischen und Alpengebirgen in Europa, von den grönländischen und Felsengebirgen in Nordamerika; außerdem bedeckten die Gletscher auch kleinere Gebirgsketten, wie die Pyrenäen, Vogesen, Schwarzwald, Alleghanies u. s. w. Bewiesen ist es auch schon, daß die Vergletscherung vom Westen gegen Osten abnahm nicht nur in Europa und Asien, sondern auch in Amerika; die geographische Entwicklung der Gletscher während der Eiszeit unterschied sich demnach gar nicht von der heutigen, denn auch in der Gegenwart finden wir in Sibirien und im höchsten Norden von Amerika keine Gletscher, und die Höhe der Gletscherzungen nimmt vom Westen gegen Osten immer zu. Auch im Himalaya mußten die geographischen Verhältnisse den heutigen ähnlich gewesen sein, denn die Spuren der ehemaligen Gletscher in ganz Asien weisen nur auf eine Potenzierung der heutigen Zustände.

Die Untersuchungen der ehemaligen Gletscher auf der südlichen Halbkugel sind noch nicht so weit fortgeschritten, daß wir daraus sichere Schlüsse ziehen könnten, denn einige Gletscher Spuren hat man als zweifelhaft hingestellt, z. B. in Natal. In Neuseeland aber und in Patagonien, wo auch heute Gletscher existieren, traf man auf Spuren ehemaliger Gletscher, die auch nur auf eine größere Entwicklung der Kräfte, welche eine Vergletscherung herbeiführen, schließen lassen, aber diese Kräfte waren dieselben wie die heutigen und wirkten auf dieselbe Weise und an denselben Orten.

Nicht minder wichtig ist die Frage, ob die Vergletscherung überall zu gleicher Zeit sich entwickelte. Für Europa beweisen viele Thatfachen, daß die Eiszeit zu gleicher Zeit an allen Orten ihr Maximum erreichte; sehr wahrscheinlich ist es sodann, daß die amerikanischen Gletscher gleichzeitig mit den europäischen auftraten, somit dürfen wir mit Recht schließen, daß die Kräfte, welche die Eiszeit hervorriefen, gleichzeitig auf der ganzen nördlichen Halbkugel sich entwickelten. Wir haben indes keinen Beweis für die Gleichzeitigkeit der Eiszeit auf der nördlichen und südlichen Halbkugel, denn dazu fehlt uns jeglicher Vergleich. Es sind somit von gleichem Werte alle Theorien, welche die Vergletscherung einer Halbkugel oder die der ganzen Erde zugleich erklären\*).

Die Untersuchungen der heutigen Gletscher, sowie auch der schnelle Fortschritt auf dem Gebiete der Meteorologie geben uns noch andere Bedingungen für die mögliche Entwicklung der Gletscher in die Hand. So sehen wir zuerst, daß eine tiefe Temperatur keinesfalls auf die Entwicklung der Gletscher einen günstigen Einfluß ausübt, im Gegentheil, sie hemmt dieselbe, denn die kältesten Gegenden, wie die höchsten Inseln in Nordamerika und Sibirien sind frei von allen Gletschern. Eine hohe Temperatur dagegen beeinflusst in der Hinsicht die Gletscher, daß dieselbe im Sommer das Eis und den Schnee schmilzt, somit die Gletscher verringert. Die Eiszeit bedingt daher eine tiefere Sommertemperatur oder auch entsprechende Hindernisse, welche die Sonnenstrahlen abhielten, mit ihrer ganzen Kraft auf die Gletscher zu wirken. Daraus erhalten wir noch die nächste Bedingung, daß die Jahrestemperatur während der Eiszeit besonders in den vergletscherten Gegenden etwas niedriger sein mußte als gegenwärtig, aber diese Differenz kann höchstens 3—4° betragen.

Ein viel wichtigerer meteorologischer Faktor für die Entwicklung der Gletscher ist unstreitig der Niederschlag und die Verteilung desselben auf die Jahreszeiten. Es ist eine bewiesene Thatfache, daß, je häufiger und reichlicher der Schneefall wird, desto mehr die Gletscher anwachsen. Während der Eiszeit also mußte der Schneefall im westlichen Europa, in Grönland, in Nordamerika u. s. w. im allgemeinen, überall, wo wir Spuren einer früheren Vergletscherung antreffen, viel reichlicher gewesen sein als heute. Die heutigen Verhältnisse beweisen uns auch, daß der Sommerniederschlag fast gar keinen Einfluß auf die Entwicklung der Gletscher ausübt. In Osteuropa und in Asien fällt das Maximum des Niederschlags auf den Sommer, im westlichen Europa dagegen auf den Winter und Herbst; im ersten Falle haben wir

gar keine Gletscher oder sehr unansehnliche, im zweiten dagegen strömen sie bis in die Thäler und selbst bis ins Meer hinab, wie in den Alpen und in Norwegen. Ähnlich können wir auch Grönland mit Nordasien vergleichen. Beide liegen unter derselben geographischen Breite, und doch haben wir in Grönland 130 cm, in Nordasien 30—50 cm Niederschlag. In Nordamerika wieder treffen wir Gletscher nur in den westlichen Gebirgen, in den östlichen gibt es keine Gletscher; aber wir haben auch in der Nähe des Stillen Oceans 150—300 cm Niederschlag und dies hauptsächlich im Winter; in der Nähe des Atlantischen Oceans haben wir Sommerniederschläge\*). Während der Eiszeit also mußten auch die Winterniederschläge in den Gegenden vorwiegen, wo wir noch heute Gletscher antreffen, und diese Niederschläge mußten auch sehr reichlich gewesen sein; in den Gegenden, wo wir keine Spuren früherer Vergletscherung vorfinden, fiel größtenteils Regen im Sommerhalbjahre. Diese Zustände belehren uns zugleich, daß die Winternatur während der Eiszeit eine höhere sein mußte als heutzutage, denn es ist ungewiss, daß ein strenger Winter keine reichlichen Niederschläge verschafft.

Die wichtigste Frage bleibt jedoch, ob die Vergletscherung während der Eiszeit ihre Entstehung irdischen oder kosmischen Ursachen zu verdanken hat. Wenn wir den heutigen Zustand der Wissenschaften berücksichtigen, so müssen wir zugeben, daß die gegenwärtig bestehenden Gletscher am wahrscheinlichsten von irdischen Ursachen abhängen, d. i. von der geographischen Lage der Gebirge, sodann von der Verteilung von Land und Wasser. Es ist aber noch bis jetzt unmöglich zu entscheiden, wovon die Oscillationen der Temperatur und des Niederschlags abhängen, die wieder das Vor- und Zurückweichen der Gletscher beeinflussen.

Obwohl die obige Thatfache keinem Zweifel unterliegt, ist es sehr schwer zu entscheiden, ob die ungeheure Entwicklung der Gletscher während der Eiszeit ihre Ursache irdischen oder kosmischen Einflüssen verdankt. Die Anhänger der irdischen Ursachen setzen eine andere Verteilung von Meer und Land voraus, und obwohl sie ein mehrmaliges Anwachsen und Verschwinden der Gletscher zugeben, behaupten sie doch, diese großen Oscillationen der Gletscher hielten gleichen Schritt mit den Veränderungen, denen das Land und das Meer im Laufe der Zeiten unterlagen; sie nehmen sodann an, daß das nördliche Eismeer die Niederungen von Europa, Asien und Nordamerika überschwemmte, daß viele große Seen sich in Asien voranden, die unter sich und selbst mit dem nördlichen Eismeer und dem Mitteländischen Meere in Verbindung standen, wodurch die Luft immer sehr stark mit Dampf gesättigt war. Die nördliche Halbkugel habe somit aus vielen Inseln bestanden und sei der heutigen südlichen Halbkugel ähnlich gewesen.

\*) M. Martins („Les glaciers actuels et la Période glaciaire“. Revue des deux Mondes. Mars 1. 1867) behauptet zwar, es wäre die Gleichzeitigkeit der Eiszeit auf beiden Halbkugeln geologisch bewiesen; diese Behauptung muß aber als sehr zweifelhaft angesehen werden, denn es ist unmöglich, den Beweis zu führen, auch in dem Falle, daß der Unterschied in der Zeit selbst einige zehntausend Jahre betragen würde.

\*) Vergl. in der Hinsicht H. Mohn: Grundzüge der Meteorologie (Berlin 1887) S. 195 u. f.

Daraus ließe sich der Schluß ziehen, daß die Niederschläge auf der nördlichen Halbkugel immer geringer wurden, daß die trockenen Winde über die feuchten Uebergewicht erhielten, im allgemeinen, daß diese Halbkugel immer trockener wurde.

Die kosmischen Ursachen können zweifach sein: entweder wirken sie mittelbar oder unmittelbar. Zu den letzteren gehören die Theorien, welche die Eiszeit mittels einer plötzlichen Abnahme der Sonnenwärme erklären, oder mittels einer periodischen, aber ungeheueren Zunahme der Sonnenflecken, oder auch mittels eines größeren Abstandes der Erde von der Sonne u. s. w. Die mittelbar wirkenden Ursachen der Eiszeit können die folgenden sein: die Oscillation der Erdoberfläche, die Ortsveränderung der Erpöle, das Vorrücken der Tag- und Nachtgleichen und die Veränderlichkeit der Excentricität der Erdbahn. Unter allen diesen Theorien erfreuen sich heute nur die zwei letzteren vieler Anhänger, alle übrigen verwarf man bedingungslos.

Nehmen wir aber als Ursache der Eiszeit das Vorrücken der Aequinoctialpunkte oder die Veränderlichkeit der Excentricität der Erdbahn an, die periodisch wiederkehren, so muß auch die Erde periodischen klimatischen Veränderungen unterliegen, oder es müßten die Eiszeiten sich regelmäßig wiederholen und wir sollten in den vorhergehenden geologischen Formationen Spuren der ehemaligen Vergletscherungen antreffen.

Die Anhänger dieser Theorien weisen auch wirklich auf erratische Blöcke und andere Spuren der Eiswirkungen, die in verschiedenen Formationen aufgefunden worden, als Zeichen, daß die Eiszeit schon zu verschiedenen Malen auf der Erde stattgefunden habe. Da dieser Umstand als einer der wichtigsten Belege für die periodischen Eiszeiten gelten kann, so will ich hier außer den schon von Croll und James Geikie angeführten Funden von erratischen Blöcken in den früheren Formationen\*) noch eine kleine Zusammenstellung anführen, welche die periodisch wiederkehrenden Vereisungen beweisen soll.

Die Untersuchungen von Mühlberg\*\*), Bach\*\*\*) und Hildebrand†) weisen auf eine doppelte Vergletscherung in Württemberg und im südlichen Bayern; ebenso Scipion Gras††) im Rhonethale; Taramelli im nördlichen Italien; Fischer von der Sinitz†††) in

der Alpenkreide; Julien\*) bewies eine doppelte Vergletscherung in der Auvergne; Moujou\*\*) eine dreifache im Seinetale; Höfer\*\*\*) eine doppelte in Kärnten; Rüttemeyer†) eine doppelte in Westphalen; Martins††) unterstützt die Behauptung Heers; Wood†††) bewies eine doppelte Vergletscherung in Nordamerika; Tiebemann in England; die geologische Kommission eine doppelte in Kanada; Peind\*) eine dreifache in Norddeutschland und in den Alpen; Zügger und Kistner\*\*\*) eine doppelte im Salzburgerischen; Blaas\*\*\*\*) behauptet eine vierfache Vergletscherung der Umgegend von Innsbruck; endlich deutet Hutt§) an einem Querschnitte bei Paris an, daß die Eiszeiten schon mehrere Male in diesen Gegenden stattgahabt haben, denn die einzelnen Schichten zeugen vom Klimawechsel und von Wanderungen des Tierreichs\*\*§).

Man bewies somit nicht nur ein doppeltes Anwachsen der Gletscher in der Diluvialzeit, womit auch die Anhänger der Drifttheorie einverstanden sind, sondern selbst ein dreifaches und vierfaches; ja, man lieferte Beweise, nämlich Spuren früherer Eiswirkungen, daß die Eiszeit schon öfters auf unserer Erde stattgefunden habe, selbst in früheren Formationen, daß somit die Eiszeiten periodisch wiederkehren. Dies aber wäre zugleich ein Beweis vom periodischen Klimawechsel, daher wären die Eiszeiten von kosmischen Ursachen abhängig.

Heim\*\*§) bemerkt wiederholt in seinem Werke, daß die kosmischen Ursachen unmöglich die Eiszeiten bedingen konnten, und behauptet, die obigen Funde wären ungenügend, die periodisch wiederkehrenden Vergletscherungen zu begründen. Auch die Pflanzen- und Tierreste derselben Schichten sprechen gegen die obige Behauptung; er meint endlich, daß nur derjenige die obigen Funde für beweisend halten kann, welcher schon von vornherein von der Periodizität der Eiszeiten

\*) *Phénomènes glaciaires dans le plateau central de la France et en particulier dans le Puy-de-Dôme et le Cantal* (Paris 1869).

\*\*) Citirt in: *Les premiers hommes et les temps préhistoriques par le Marquis de Nadaillac* (Paris 1881). Bd. II. S. 167.

\*\*\*) *Neues Jahrbuch für Mineralogie*. 1873. S. 128.

†) *Spuren des Menschen an interglaciären Ablagerungen in der Schweiz*. 1875.

††) *Revue des deux Mondes*. 1875. 15 Avril.

†††) *Geological Magazine*. 1877.

§) *Zeitsch. d. deut. geol. Ges.* Bd. XXXI. Heft 1. 1879, und *Vergletscherung der deutschen Alpen*. Leipzig. 1882.

\*\*§) *Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt*. 1883. Nr. 9.

\*\*\*\*) *Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt*. 1884. Nr. 3.

§) Ueber die Wechselablagerrung und deren mutmaßliche Bedeutung für die Zeitrechnung der Geologie und für die Lehre von der Veränderung der Arten. *Separatabr. a. d. Biologischen Centralblatt* III. 1883.

\*\*§§) *Vergl. auch C. Suess: Entstehung der Alpen*. Wien. 1875. S. 117—120.

\*\*\*§) *Handbuch der Gletscherkunde*. S. 492 und 500 (Stuttgart 1885).

\*) Weitere Angaben über die erwähnten Funde findet man in Croll's: *Climates and Time*. Chapter XVII (London 1875); in James Geikie's: *The Great Ice Age* (2. Aufl., London 1877) und *Prehistoric Europe* (London 1881).

\*\*) Zweiter Bericht über die Untersuchungen der erratischen Bildungen im Nargau. *Mitt. d. naturf. Ges. Aarau*. 1878. Hft. 1.

\*\*\*) Beitrag zur Kenntnis d. geol. Verhält. der Eiszeit. *Württemberg. naturw. Jahreshefte*, 1869.

†) Begleitworte zur geognostischen Specialkarte von Württemberg (Stuttgart 1881).

††) Note sur la nécessité d'admettre deux époques glaciaires. *Arch. bibl. univ. d. Genève*. 1858.

†††) B. v. Cotta, *Die Geologie der Gegenwart*. S. 335.

überzeugt ist. Es scheint jedoch, daß schon die ansehnliche Anzahl dieser Beweise für diese Ansicht spricht, denn es ist fast unmöglich anzunehmen, daß so viele Geologen sich irren und Steine als Erratica ansehen könnten, die es nicht waren. Uebrigens sollten wir wohl beachten, worauf schon Croll\*) und Bend\*\*\*) aufmerksam machten, daß viele Spuren früherer Eiswirkungen verloren gingen in dem ungeheuren Zeitraume, der uns von der Cambrischen oder Silurischen Formation trennt. In jenen Zeiten existierten sicherlich Kontinente, die heute das Wasser der Océane bedeckt, und in dem Falle wurden alle Spuren verwischt, die auf eine Eiszeit deuten könnten. Die erraticen Blöcke wurden durch die späteren ungeheueren Wasserfluten abgeschliffen, abgestoßen, zerrieben, wodurch sie ihren Charakter der Erratica völlig verloren und jetzt meistens als feiner Sand den Meeresboden bedecken. Es waren somit die Gewässer, durch welche wir der Zeugen der einstigen Eiswirkungen in den früheren geologischen Formationen beraubt wurden. Wir sollten auch bedenken, daß die Ansicht von der allmählichen Abkühlung der Erde und von den einst nur wärmeren geologischen Perioden auch dazu beigetragen habe, daß die geologischen Schichten nicht mit der gebührenden Aufmerksamkeit erforscht wurden, wie dies heute geschieht. Endlich stellen wir uns die Frage: Was untersuchen die heutigen Geologen? Es ist der Meeresboden früherer Perioden, die Tierwelt der Meeresstiefen, wo der Einfluß des Klimas gar nicht gestützt wird. Mit Recht fragt somit Croll\*\*\*): Werden die künftigen Geologen in den Schichten unserer Océane die Spuren der letzten Eiszeit entdecken?

Wenn wir außerdem noch hinzufügen, daß die terrestrischen Ursachen, wenigstens für die letzte Eiszeitperiode, schon aus dem Grunde unzureichend sind, daß sie eine andere Verteilung von Land und Wasser erfordern, was die neuesten Untersuchungen verwerfen; wenn wir noch bedenken, daß man auch in Neuseeland und in Patagonien Spuren einer einstigen größeren Vergletscherung angetroffen hat, welche Erscheinung unmöglich auf terrestrische Ursachen zurückzuführen ist, da diese Gebiete doch gegenwärtig in der für Gletscherbildung bestmöglichen Lage sich befinden: so müssen wir zugeben, daß die terrestrischen Ursachen ungenügend sind, die letzte Eiszeitperiode zu erklären. Wir haben also außer den vorigen noch eine Bedingung: die Eiszeit müssen kosmische Vorgänge verursacht haben.

Als letzte Bedingung müssen wir noch die annehmen, daß die Ursachen, welche die Eiszeit hervorgerufen

haben, streng den meteorologischen Grundsätzen angepasst sein müssen.

Wenn wir also auf Grund der angegebenen Bedingungen jetzt die Frage stellen wollten: welche von den bis heute erschienenen Eiszeittheorien oder Vermutungen ihnen Genüge thut, so müssen wir antworten: keine von ihnen entspricht unseren Voraussetzungen.

Alle diejenigen Theorien, die eine lokale Entwidlung der Gletscher erklären, somit die von Charpentier, Escher von der Linth, Pettersen, Hopkins, Schmidt, sind zu verwerfen, da sie die Eiszeit einer Erdhalbfugel nicht begründen können. Die Drifttheorie und sodann alle Theorien, deren Ursachen terrestrischen Herkommens sind: von Hyell, Zittel, Sartorius von Waltershausen, Hochstetter, Desor, Campbell, Boetkoff, Pöschel, Rinkel, Vater, Czerny, de Lapparent, können auch nicht bestehen, denn dieselben widersprechen der Bedingung, nach welcher unsere Kontinente während der Eiszeit dieselben Umrisse hatten wie jetzt. Die Theorien von einer einmaligen Eiszeit: von de la Rive, Frankland, Ballot, Mohr, Poisson, Balfour, Rämz, können auch unseren Bedingungen nicht genügen, denn die Eiszeiten kamen öfters auf der Erde vor. Aber auch jene Theorien, die einen periodischen Klimawechsel auf der Erde infolge der Oscillation der Erdoberfläche oder der Pole annehmen: von Evans, Georges Darwin, Houghton, Carrel, Heger, Belt, Droyson, konnten auf die Dauer den Befestigungen nicht widerstehen, mit denen die Geologen und Astronomen dieselben überhäuft. Es verbleiben uns somit nur die Theorien, welche die Eiszeiten vermittelst des Vorrückens der Aequinoctialpunkte und der Excentricität der Erdbahn erklären. Zu den ersten gehören die Theorien von Abhémar, le Hon, Schmid, Pülar und Lang; zu den zweiten die von Croll, Murphy, Bend und Wallace. Wenn wir von den ersten Theorien, welche die Eiszeit auf Grund des Vorrückens der Aequinoctialpunkte erklären, die Theorien von Abhémar, le Hon, Schmid und Pülar wegen ihrer falschen Schlüsse ausschließen, so verbleibt uns nur die Theorie von Lang.

Wir müssen bekennen, diese Theorie\*) ist die einzige, bei der die Meteorologie in Betracht gezogen wurde, und doch sind ihre Schlüsse nicht ganz richtig. Wenn wir auch auf den Umstand nicht speciell eingehen, daß der Zeitraum von 25000 Jahren für die Geologen ein viel zu geringer ist, so glauben wir doch, daß das Steigen der Temperatur infolge der Lage der Erde im Perihelium und während des Sommers auf der nördlichen Halbfugel zu gering sein wird, um die Resultate hervorzurufen, die seine Theorie beansprucht. Sodann meint er auch, daß durch die Erhöhung der Kontinentaltemperatur, somit durch den geringeren Luftdruck der Niederschlag viel reichlicher sein und ein Anwachsen der Gletscher verursachen wird. Die Meteorologie lehrt uns jedoch,

\*) Climate and Time. Chapt. XVII.

\*\*) Die Vergletscherung der deutschen Alpen. S. 454 (Leipzig 1882).

\*\*\*) 1. c. Chapt. XVII: „Is it probable, that the geologist of the future will find in the rocks formed out of the now existing seabottoms more evidence of a glacial epoch during Posttertiary times than we now do of one during, say, the Miocene, the Eocene, or the Permian Period?“

\*) Eine klimatologische Studie über die Eiszeit. Von Dr. Lang in München (Das Wetter. November 1885).

daß zwar im Sommer der Niederschlag größer wird, aber nur inmitten der Kontinente, nicht aber längs des westlichen Randes derselben, wo heute noch die Gletscher sich befinden und auch während der Eiszeit sich entwickelten. Im Gegenteil, die Gletscher werden nur durch den winterlichen Niederschlag ernährt, den ihnen sowohl in Europa wie auch in Nordamerika die West- und Südwestwinde aus dem Atlantischen und Stillen Ocean bringen; diese Winde aber werden doch nicht durch eine Depression über den Kontinenten hervorgerufen. Selbst in Mitteleuropa, wo das Maximum des Niederschlags auf das Sommerhalbjahr entfällt, haben die gebirgigen Gegenden dies Maximum im Winter. Sodann müssen wir zwar bekennen, daß ein strengere Winter für die nördliche Halbkugel im Aphelium zur Erhaltung der Gletscher viel beitragen muß, er kann jedoch auf ihre Entwidlung keinen Einfluß ausüben. Somit kann uns die Theorie von Lang die Erklärung der Eiszeit nicht geben.

Viel wichtiger sind unserer Ansicht nach die Theorien von Croll\*, Wallace\*\*), Pencil\*\*\* und Murphys†), welche die Entstehung der Eiszeit auf Grund der Eccentricität der Erdbahn erklären. Diese Theorien lassen sich in zwei Gruppen teilen: die erste nimmt an, die Eiszeit könne sich entwickeln auf derjenigen Halbkugel, auf welche der Winter im Aphelium entfällt; nach der zweiten erreicht das Vorschreiten der Gletscher sein Maximum, wenn diese Halbkugel ihren Winter im Perihelium hat. Zur ersten Gruppe gehören die Theorien von Croll, Wallace und Pencil, zur zweiten die von Murphy.

Die ersten drei Theorien sind schon aus dem Grunde zweifelhaft, daß sie nicht mit den Ansichten der neueren Meteorologie übereinstimmen; denn sie nehmen an, daß während eines langen und strengen Winters die Schneeanhäufung so übermächtig sein wird, daß selbst ein kurzer, aber heißer Sommer dieselbe nicht zu schmelzen im Stande sein wird. Sodann sind die Anhänger dieser Theorie der Ansicht, als ob in einem warmen Winter nur Regen, in einem frostigen nur Schnee fälle. Endlich steht ihre Behauptung mit der Meteorologie noch in der Hinsicht im Widerspruch, daß sie meinen, die nördliche Halbkugel sei während der Eiszeit des erwärmenden Einflusses des Golfstromes beraubt gewesen. In dem Falle würden wir die Frage aufstellen, woher soll im allgemeinen ein reichlicher Niederschlag entstehen, da ein langer und strenger Winter und ein kaltes Meer denselben auf keinen Fall hervorbringen

kann? Es ist auch sehr fraglich, ob ein heißer Sommer den während des Winters angehäuften Schnee nicht schmelzen würde. Zwar begründet Croll diese Meinung in der Weise, daß er dichte Wolken und Nebel vermutet, welche die Strahlen der Sonne verhindern würden, bis zur Oberfläche der Erde zu gelangen, wie dies heute in Grönland der Fall sein soll. Aber hier treffen wir auf den Widerspruch, daß die Wolken und Nebel, welche während des Sommers über Grönland lagern, die Folge einer Barometerdepression über den nördlichen Polarregionen sind, und dies konnte niemals während der Eiszeit über Westeuropa eintreten, da hier alle Bedingungen dazu fehlten.

Obwohl Croll den Einwurf Tyndalls gegen die Annahme einer zu niedrigen Temperatur wohl kannte, da er denselben in seinem Werke erwähnt, so glaubt er doch, dieser Einwurf beziehe sich nicht auf seine Theorie „for according to it, the ice of the glacial epoch was about as much due to the nearness of the sun in perigee as to his great distance in apogee“\*).

Es ist auch noch sehr zweifelhaft, wenigstens wissenschaftlich nicht begründet, ob, wie es Pencil\*\*) berechnet und auf Grund dessen Pencil\*\*\*) seine Theorie besonders stützt, die Kalmenzone sich während der größten Eccentricität bis zum 20. Grad nördlich oder südlich des Äquators verschiebt. Uebrigens auch dies vorausgesetzt, ist der folgende Schluß unrichtig, daß die Halbkugel, deren Winter ins Aphelium fällt, ein oceanisches Klima haben wird, denn ihre Meere werden größtenteils kalt und daher für die Entwicklung der Gletscher die entsprechendsten sein. Die heutige Meteorologie lehrt uns dagegen, daß diese Gegenden ein oceanisches Klima haben, deren Winter warm und deren Sommer relativ kalt sind, wie wir dies eben auf der südlichen Halbkugel antreffen.

Zwar bekennen Wallace und Pencil, daß eine entsprechende Verteilung von Land und Meer einen großen Einfluß auf die Entwicklung oder eher auf die Erhaltung der Gletscher in den nächstfolgenden 12500 Jahren ausübt, aber dies schwächt unsere Einwürfe nicht, denn während der letzten Eiszeit hatten die Kontinente wenigstens der nördlichen Halbkugel dieselbe Gestalt wie heutzutage.

Man könnte gegen die Ansichten von Lang, Croll, Pencil und Wallace noch mehr Einwürfe erheben, aber ich beschränke mich nur auf die obigen Punkte, die den Ansichten der Meteorologen widersprechen, und genügend beweisen, daß unter den angegebenen Bedingungen keine Eiszeit eintreten konnte.

Entgegengesetzter Ansicht ist Murphy. Er nimmt an, daß eine Entwicklung der Gletscher in der Zeit stattfinden konnte, als die nördliche Halbkugel während der größten Eccentricität ihren Winter im Perihelium hatte. Croll tritt dagegen auf mit der Behauptung,

\*) Climate and Time in their geological relations. By James Croll (London 1875).

\*\*) Island Life. By Alfred Russel Wallace (London 1880).

\*\*\*) Die Berggletscherung der deutschen Alpen. Gefrönte Preisschrift von Dr. Albert Pencil (Leipzig 1882).

†) On the nature and cause of the Glacial Climate. By Joseph John Murphy. The Quarterly Journal of the Geol. Soc. Vol. XXV. Part. 3.

\*) l. c. S. 79.

\*\*) Dr. G. Pencil. Ein Beitrag zur Frage über die Ursache der Eiszeiten (Agram 1876). S. 51 u. f.

\*\*\*) Pencil l. c. S. 448.

daß, wenn wir heute über einen Mangel an Schnee und Eis klagen, wir dies nicht einer größeren Sommerhitze, sondern eher dem Umstande zuschreiben haben, daß wir im allgemeinen weniger und schwächere Schneefälle haben, denn während eines warmen Winters kommen die Niederschläge in Form von Regen vor und nicht in der von Schnee. Er meint auch, daß während der größten Excentricität, wenn der Winter auf das Perihelium entfällt, wir am wahr-

scheinlichsten gar keinen Schnee haben werden\*). — Diese Einwürfe Crolls gegen die Ansicht von Murphy sind ungerecht. Im Gegenteile scheint es mir, daß von allen oben besprochenen Theorien dies die einzig richtige ist; man muß dieselbe nur nach dem heutigen Stande der Wissenschaft darstellen und erklären.

\*) Croll. 1. c. S. 66 u. 67.

## Ueber Selbstreinigungsvorgänge in der Natur.

Don  
Medizinalrat Dr. A. Wernich in Köslin.

II. \*)

Eine ganz besonders hohe wissenschaftliche und praktische Bedeutung für die Selbstreinigungsvorgänge im Boden hat man mit Recht den Untersuchungen über das faktische Vorhandensein krankheitszeugender (pathogener) Mikroben in den verschiedenen Erdschichten beigelegt. Neben den Milzbrandbacillen kamen hier besonders die Typhus- und Cholerastäbchen, aber auch jene Mikroorganismen in Betracht, welche Blutergiftung und Wundstarrkrampf (Septicämie und Tetanus) erzeugen.

Die Frage nach dem Verhalten der Milzbrandkeime im Boden wurde durch den lebhaften Streit zwischen Pasteur und R. Koch (1881) wesentlich gefördert. Der Erstere hatte angenommen, daß im Boden sich aus den bacillenhaltigen Abgängen der milzbrandkranken Tiere, auch im Innern der Milzbrandkadaver Sporen bilden sollten, die, in Form von Staub auf die Futterstoffe gelangt, zur Erzeugung neuer Erkrankungen bei gesunden Tieren fähig wären. Um zwischen den tieferen Bodenschichten und dem Futter der Tiere eine Vermittlung zu haben, schuldigte Pasteur die Regenwürmer an, die als „Messagers des germes“ die Milzbrandsporen aus der Tiefe an die Erdoberfläche transportieren sollten. Vor den kritischen Versuchen Kochs hielten diese Annahmen nicht Stand. Jedenfalls starben die mit milzbrandsporenhaltiger Erde infizierten Versuchstiere (Mäuse) viel sicherer als diejenigen, welchen der Darminhalt solcher Regenwürmer eingeimpft worden war, die sich fünf Tage in jener Erde befunden hatten. — Jedoch treten Milzbrandkrankungen erfahrungsgemäß vielfach auch an solchen Verlässlichkeiten auf, in deren Boden niemals Milzbrandkadaver beerdigt noch Milzbrandstoffe von kranken Tieren abgesetzt worden sind. In tierärztlichen Berichten kehrt regelmäßig die Beobachtung wieder, daß Ueberschwemmungsgebiete an Fluszufern, auch die Aufstauungszone von Sümpfen und Seen äußerst häufig zu wahren Herden von Milzbrandausbrüchen werden, sobald Vieh auf den der Ueberschwemmung ausgesetzt gewesenen Strecken geweidet oder mit Futter, welches auf diesen Stellen wuchs, gefüttert wurde. Man kann sich das Leben der Milzbrandbacillen kaum anders als so vorstellen, daß sie an See- und Fluszufern, an Sumpfrändern

sich alljährlich auf ihrem Lieblingsnährboden — halb abgestorbenem Pflanzengewebe — während der heißen Monate aus abgelagerten Keimen entwickeln, zur Sporenbildung gelangen und diese neuen, allen Witterungsverhältnissen widerstehenden Keime im Uferschlamm ablagern. Bei höherem Wasserstande und stärkerer Strömung des Wassers findet eine Aufwühlung, ein Weiter schleppen der Schlamm Massen statt, die sich an überfluteten Weideplätzen ablagern und die hier wachsenden Futterstoffe mit Milzbrandsporen bedecken. Daß es die oberflächlichen Bodenschichten sind, welche den größten Reichtum an pathogenen Keimen zeigen, wurde ohnehin auch durch die auf anderweitige Arten gerichteten Nachforschungen bestätigt. Für die Milzbrandbacillen gibt es in der Tiefe von 3 m keine Weiterentwicklung mehr; in der Tiefe von 2 m nur eine ausnahmsweise.

In Erdproben, welche von stark verunreinigten Stellen, z. B. solchen, an denen Düngejauche versickert, hergenommen werden, überrreffen die runden Formen an Zahl die stäbchenförmigen (welche sonst überall, besonders mo Garten- und Ackerbau betrieben wird, überwiegen); an solchen frisch verunreinigten Stellen kommen auch Schimmelpilze vor. Nach einer gewissen Zeit des Eintrocknens und Austrocknens verschwinden die Keime aus den Erdproben fast gänzlich, während sich 6—8 wohlgekennzeichnete Bacillenarten noch lange unter solchen Entwicklungsbedingungen konservieren, welche den Schluss gestatten, daß sie sich unter der Vermittelung von widerstandsfähigen Dauerformen immer wieder erneuern.

Bei Gelegenheit dieser von vielen Seiten nachgeprüften Forschungen zeigte es sich, daß durch Impfung mit manchen Erdproben bei Mäusen, Kaninchen und Meerschweinchen ein stets tödlich verlaufender Vorgang hervorgerufen werden kann, der durch die andauernde krampfhaftige Zusammenziehung gewisser Muskelgruppen und heftige Streckkrämpfe als Tetanus (Spann- oder Starrkrampf) sich auswies. Feine, schlange, borstenförmige Bacillen mit deutlicher Sporenfortpflanzung wurden als die Urheber dieses Krankheitsvorganges erkannt, der nicht mehr eintrat, wenn die Bodenproben auf über 100° erhitzt und auf diese Weise künstlich von jenen überaus gefährlichen Keimen befreit worden waren.

\*) Vergl. Humboldt 1887 S. 209.

Dem Typhusbacillus war als Entwicklungsgebiet von französischen Untersuchern nur eine Bodenschicht bis zu einer Tiefe von 50 cm zuerkannt worden. Es hat sich jedoch gezeigt, daß er sowohl in einer Tiefe von 3 m noch wächst, als auch während aller Jahreszeiten in unserem Klima seine Entwicklungsfähigkeit bewahrt. Auch das Cholerastäbchen (*Kommabacillus*) erweist sich durch sein Vorkommen in entwicklungsfähigen Kolonien bei einer Tiefe von 3 m als zu den wenig empfindlichen Arten gehörig; doch scheint sein Wachstum an die Wärme und die Wasser- verhältnisse gewisser Jahresmonate gebunden zu sein.

Soweit die mit Bestimmtheit im Boden ermittelten, in ihm gewissermaßen verfolgten Arten pathogener Keime, die vielleicht sämtlich zunächst auf die Bodenoberfläche gelangen und des Augenblickes harren, in welchem sie vermittelst eines geeigneten mechanischen Vorganges in eine passende Tiefe und unter weitere günstige Entwicklungsbedingungen gebracht werden. Beiden Erfordernissen genügt wohl am häufigsten und vollkommensten einsickerndes Wasser, welches den Mikroorganismus sowohl in die Tiefe verschleppt, als sich ihm — ein notwendiges Ernährungsbedürfnis — zur Erfüllung seines Wachstums und seiner Vermehrung darbietet. Vom epidemiologischen Standpunkte würde sich hier eine Betrachtung des Malariabodens einreihen. Trotz aller auf ihn verwandten Bemühungen ist aber der Malariakeim noch ein hypothetisches Wesen. Wir kennen seine wahre Bildung und Gestalt noch nicht: wir können seinen Entwicklungsformen noch weniger als durch die menschlichen Gewebe und durch die künstlichen Kulturböden nachgehen auf jenen dunkeln schwierigen Pfaden, welche sie etwa im Sumpfschlamm, in den Stollen und Senkungen versinkender Wurzelgewebe, in den Poren und Wasseradern des klastischen Malaria- bodens wandeln möchten. Vielleicht sind es gerade diese hypothetischen Malariakeime, welche sich mit dem Wasser in die Höhe heben lassen da, wo es kapillär nach aufwärts steigt. Soyka, der zu früh verstorbene Erforscher der Bodenmysterien, hat den experimentellen Nachweis dafür geliefert, daß bei längerem Ausbleiben zureichender Niederschläge, bei starker Austrocknung der obersten Bodenschichten, infolge der Verbundung, ein kapillärer, immer mächtiger sich entfaltender Wasserstrom nach der Oberfläche sich erhebt. Durch ganz geringe Niederschläge, ja schon durch die nächtlichen Kondensationen in den obersten Bodenschichten, erhalten, erneuert, verstärkt, fördert er auf diese Weise die Keime des Bodens aus ihrem unterirdischen Dasein an die Oberfläche, wo ihr Schicksal entweder bestehen kann in einem unheilvollen Uebertritt auf den Menschen oder in einem folgenlosen schleunigen Zugrundegehen.

Mit diesen Betrachtungen sind wir mitten in dem Mechanismus der Reinigung des Bodens von Krankheitserregern angelangt. Austrocknung, widrige Temperaturen, die ihre Entwicklung hemmen, der Sauerstoff der Luft, die Einwirkung des Sonnenlichtes, — sie sind (neben der Nitrifikation im Bodenwasser) die

feindlichen Momente, welche dem ungeheuren Vermehrungsdrange der pathogenen wie der gleichgültigen Mikroben des Bodens entgegenwirken und sich in ihm selbst zu mächtigen Faktoren der Selbstreinigung ausbilden, organisieren und verbünden. Immerhin dürften nämlich bei der Fähigkeit der Dauerformen stets mehrere Vernichtungsbedingungen nötig sein, um die angedeutete Wirkung zu erzielen. Wie leicht wirken Sonnenlicht, Ein- und Austrocknung auf Cholera- und Milzbrandkeime in Stäbchenform, — wie langsam, unzuverlässig und schwierig auf die Sporen! — Wie eng begrenzt (nach oben und unten) erweist sich das Temperatur-Optimum für die ersteren, welche selbst der an der Erdoberfläche in tropischen Gegenden herrschenden Wärme (+ 50°) erliegen und noch häufiger den niederen Temperaturen beschädigter Bodentiefen, — und wie groß ist im Gegensatz dazu die Widerstandskraft der Sporen, die das Einfrieren im sibirischen Eise wie eine der Siedehitze nahekommende Erwärmung vertragen, ohne ihre Entwicklungsfähigkeit einzubüßen!

Auch die Einwirkung des Sauerstoffes bedarf der Hilfsmomente, weil sie an sich nur eine bedingte ist. Er kommt als reinigendes Agens wohl am kräftigsten bei der Auflockerung des Bodens in Wirksamkeit und da, wo es sich um Anaerobien handelt, die außerhalb der kompakten Erdmassen oder der in ihnen sich bildenden kohlenstoffreichen Grundluft schnell absterben. Für diese Form des Unterganges liefern die oben näher gewürdigten Tetanusstäbchen das beste Beispiel.

Ein mächtiger Hilfsgenosse auf der Seite des Selbstreinigungsbestrebens ist die Wachstumsbegier der Fäulnisorganismen im porösen Boden: der Wettbewerb der (kurz unter diesem Namen zusammengefaßten) „Saprophyten“. Sie entreißen den krankheitszeugenden Mikroben nicht allein gahlreiche Nährstoffe und kürzen ihnen das unentbehrliche Wasser: sie tragen auch zur Bildung der Kohlensäure in der Grundluft in gleich hohem Maße bei, wie wir sie bei der Zerlegung der vorhandenen stickstoffhaltigen Bodenbestandteile in Ammoniak, salpetersaure und salpetrige Salze beteiligt fanden, und beteiligen sich so an der Vertilgung solcher pathogenen Formen, welche des unzerlegten Stickstoffs und des Sauerstoffes bei ihrer Entwicklung notwendig bedürfen (Aerobien).

Es fällt schwer, zu glauben, daß mit unseren innerhalb weniger Jahrzehnte errungenen Kenntnissen eine völlige Klärung jener Vorgänge erreicht sei, welche segensreich den Verfüngungen am Boden entgegenwirken schon als weder Vorstellungen existierten über das in ihm sich abspielende organische Leben noch über die Macht, mit welcher die unterirdischen physikalischen Bedingungen jenes Leben hegen oder hemmen, fördern oder auslösen. Gespannt erwarten wir von diesen Forschungen noch mehr. Nachdem in neuester Zeit gezeigt worden ist, daß das Grundwasser, auch das von einem verunreinigten Boden sich sammelnde, nahezu keimfrei ist, — daß Schichten, welche man sich fast bestehend denken sollte aus schädlichen Spaltpilzen, ihrer Auslaugeflüssigkeit fast gar keine bestimm-

baren Krankheitsreger mehr mitzugeben imstande sind, erwächst die Wahrscheinlichkeit, daß noch ganz ungekannte oder in ihrer Bedeutung kaum geahnte Kräfte und Kombinationen bei der Selbstreinigung des Bodens beteiligt sein müssen.

Einem alten Ideenwege folgend würde sich unser Interesse vom Wasser und vom Erdboden der Luft zuwenden, um auch in diesem Gebiet, welches wir ja dichterisch noch immer als Lebenselement bezeichnen, Vorgänge erfindlich zu machen, welche unter dem Gesichtspunkt der Selbstreinigung zu betrachten wären. Nach unseren gegenwärtigen Kenntnissen jedoch wie nach den begrifflichen Grenzen, die dem Thema gesteckt wurden (Humboldt 1887, 210), entzieht sich das Spiel der Kräfte im Luftraume einer solchen Anschauung. Das Verhalten des atmosphärischen Stickstoffs erscheint als ein rein passives; als mechanisches Verdünnungsmittel des Sauerstoffs erfüllt er seine wichtigste Aufgabe. Dieser letztere wird in gleichem Maß, wie er durch die atmende Tierwelt, durch seine Aufnahme seitens der chlorophyllfreien Pflanzen, durch die Oxydation abgestorbener organischer Substanz und unorganischer Massen, durch Verbrennung atmosphärischen Stickstoffs in der Atmosphäre, durch Oxydationen von Metallen zc. verbraucht wird, in erster Reihe durch das beleuchtete Chlorophyll der Pflanzen, dann durch eine fast unübersehbare Reihe chemischer und wärmeelektrischer Vorgänge — vermutungsweise wohl auch durch gewisse Mikroorganismen, welche Kohlenäure unter Sauerstoffabgabe zerlegen, ersetzt. Im Freien wird mittelst der Winde und Niederschläge das Soll und Haben des Sauerstoffanteils wie des Kohlenäuregehaltes mit solcher Schleunigkeit ausgeglichen, daß die örtlichen und zeitlichen Gasverunreinigungen zu ihrem Nachweise oft der feinsten Hilfsmittel bedürfen. Im geschlossenen Raume reinigt sich die — außer Bewegung und Austausch gedachte — Luft niemals selbst; Erfaß von außen, mechanische Verdrängung allein ist es, die hier das richtige Gemenge wiederherstellt: jene Kraft, die auch ausschließlich imstande erscheint zu räumen mit den zelligen, feinfähigen Organismen, die unter fördernden Bedingungen in die Luft übertreten und sich in ihr schwebend erhalten. Eine ältere Selbstreinigungslehre hatte sich an eine längst aufgegebene Auffassung der Gewitter, — eine neuere an die Entdeckung des Ozons geknüpft.

Auf Grund der Curius'schen Versuche, laut deren das in der Luft enthaltene Ammoniak durch Ozon oxydiert und in unschädliche Verbindungen zerlegt wird, fühlte man sich eine Zeitlang zu weitgehenden Schätzungen der Bedeutung, welche dieser Körper für den Haushalt der Natur im großen und für die Reinigung der Luft im besondern haben sollte, geneigt. Mit mehr Sicherheit als Grund wurden die günstigen Wirkungen von See-, Gebirgs-, Waldluft dem vermehrten Ozongehalt solcher Verhältnisse zugeschrieben. Später hat man die nervenerregende Wirkung des Ozons und ihm ähnlicher Gasbeimengungen von den Erfordernissen an eine reine Luft

auseinanderhalten gelernt und weiß jetzt, daß letztere auch dort erhalten und geatmet werden kann, wo Ozonentstehung nimmer anzunehmen ist.

Lassen sich hiernach aus diesem Bereich unserer Gegenstand vertiefende Fakta nicht hernehmen, so bieten sich als wunderbarste Beispiele von Selbstreinigungsprozessen in der organischen Welt die Abläufe der verschiedensten Infektionskrankheiten im menschlichen Körper dar. Mit Recht unterscheidet man ein niederes primitives Leben der Mikroorganismen auf ihren Wirten oder Nährboden, ein beschidenes Vegetieren, durch welches die letzteren kaum angegriffen werden, von dem innigeren Mikroparasitismus, zu welchem man die Mehrzahl der Gährungen und Fäulnisprozesse bereits rechnet, welche — wenn auch langsam — ihre Nährmedien völlig verwandeln und gewisser chemischer Bestandteile bis zur Erschöpfung berauben. Wie es aber Gährungen gibt von solchem Ungestim, daß einige wenige Mikroben auf das richtig gewählte Nährmedium eine Wirkung ausüben, wie ein Funke auf eine Pulvertonne, — so kennen wir Krankheitsbakterien von solcher Mächtigkeit, daß bei ihrem Eindringen und ihrer Vermehrung Blut und blutbereitende Organe, Lymph- und Drüsenflüssigkeiten ergriffen, zerlegt, verwandelt, — daß die festen Gewebe verheert, die Zellen bis zur Unkenntlichkeit verändert, — die sämtlichen normalen Lebens-thätigkeiten im Fieber und Delirium nahezu abgeschafft erscheinen. Die Mikroben sind da zu Millionen vorhanden: sie sind bereit zum Uebergang auf alle weiteren empfänglichen Menschen, sie reicherartigen das Bild der gefräßigen, um sich greifenden Flamme, wie unsere selbstbildende Sprache es in das eine Wort „Ansteckung“ gelegt hat, in jedem Punkt. Und trotzdem: waren sie nicht in entscheidender Uebermacht thätig an ihrem Zerstörungswerke, so kommt die Stunde der Wendung; alle Körperausscheidungen beteiligen sich vom bestimmten Krankheitsabschnitte an der Ausfuhr des Fremdartigen; alle Säfte, alle Gewebe, alle Zellen werden wieder frei und rein. Sie kehren in den vorherigen normalen Zustand zurück und erscheinen nach manchen akuten Ansteckungsleiden oft widerstandsfähiger, frischer und leistungsfähiger als vor dem Anfall und seinem gefährvollen Sturm. Bei schleichenden Infektionen, wo der Angriff auf das Zellenleben langamer, die Besignahme des bedrohten Leibes nicht unter Explosionen vor sich geht, — da braucht auch der Reinigungs- und Befreiungsvorgang seine Zeit; bei manchen Krankheiten, wie bei dem tödtlichen Rückfalltyphus, bei der Tuberkulose u. a. hat sich der Feind gleichsam in eroberten Schanzen und Außenwerken festgesetzt, lauert, bricht aus und droht noch lange mit gelegentlichem Ansturm und Vernichtung. Wo aber immer von einer Infektionskrankheit auch nur je ein Fall von Heilung vorkam, bildete er einen Beitrag zur Schätzung der überwältigenden Leistungsfähigkeit, welche der menschliche Organismus auf dem Gebiet der Selbstreinigungs-vorgänge an den Tag zu legen bereit ist.



# Die Verwandtschaftsbeziehungen der Raubfäugetiere.

Von

Prof. Dr. G. H. Theodor Eimer in Tübingen.

I.

Ein wesentliches Ergebnis meiner seit 1885 im „Humboldt“ veröffentlichten Untersuchungen über die Zeichnung der Raubfäugetiere sind Schlüsse auf die verwandtschaftlichen Beziehungen dieser Tiere. Ich schließe aus der Zeichnung, daß die Zibethfäken (oder auch ausgestorbene nahe Verwandte derselben) die Stammform der Raubfäugetiere darstellen, so daß einerseits die Katzen-, andererseits die Hunde- und Hyänenartigen und in einer dritten Linie die Marber- und vielleicht bärenartigen aus ihnen hervorgegangen sind. Wenngleich ich bei diesen Schlüssen die anatomischen Verhältnisse, insbesondere den Bau des Gebisses, selbstverständlich mit in Rechnung gezogen hatte, so ging ich doch in meinen bisherigen Veröffentlichungen darauf nicht näher ein, noch weniger auf die Thatfachen, welche die Paläontologie uns an die Hand gibt. Notwendig muß aber der Zahnbau und muß insbesondere eben die Urgeschichte die Probe dafür abgeben, ob meine oder ob irgendwelche andere der früher aufgestellten Ansichten richtig sind. Ohne diese Proben haben auf die Verwandtschaft gezogene Schlüsse, mögen deren Voraussetzungen noch so einleuchtend sein, die rechte Weiße nicht erhalten. Ich werde daher im folgenden die bezüglichenden Funde besprechen. Leider ist aber der Stoff zur Behandlung der urgeschichtlichen Beziehungen unserer Tiere vielfach lückenhaft und sind die Paläontologen unter sich über die Deutung auch der bekannten Thatfachen bisher nicht einig gewesen. Noch weniger waren es die Zoologen, welche ihr System bald mehr auf das Gebiß, bald mehr auf die Paläontologie aufbauten, und so findet man in den Lehrbüchern so verschiedene Aufstellungen in Beziehung auf unsere Frage, daß man wird sagen können, es sei darin annähernd jede mögliche Zusammenstellung vertreten. Deshalb werde ich von vornherein mit einigem Grund den Anspruch erheben dürfen, daß meine Untersuchungen über die Zeichnung bei der Beurteilung der Frage entscheidend mit gehört werden.

Betrachten wir kurz jene verschiedenen Aufstellungen.

Wohl die Mehrzahl der Systematiker sieht als die Stammform der Raubfäugetiere die fäkenartigen im engeren Sinne, die Felidae oder Felina an, gelangt von ihnen entweder unmittelbar zu den hundenartigen, dann zu den Hyänen und Zibethfäken, Marbern und Bären, oder es werden von den eigentlichen Katzen die Zibethfäken abgeleitet und von diesen die übrigen Familien. Wieder andere Zoologen stellen die Zibethfäken gar ganz hoch hinauf, zwischen Hunde und Hyänen einerseits und Marber und Bären andererseits.

Am auffallendsten aber erscheinen die Widersprüche, wenn man die Sachlage an einer einzelnen Familie prüft. So stellt z. B. Nicholson in seiner Paläontologie die Hyänen als einen Uebergang zwischen Zibethfäken und Katzen hin\*). Giebel stellt die Hyänen zwischen Katzen und Hunde\*\*). Oken hob die Ähnlichkeit der Hyänen mit den Hunden hervor und stellte die ersteren über die letzteren\*\*\*). B. Carus dagegen fügt die Hyänen wie Giebel zwischen Hunde und Katzen ein†).

Gehen wir nun zuerst an die Betrachtung des Gebisses und anderer Eigenschaften der lebenden Tiere zum Zweck der Beurteilung ihrer Verwandtschaft.

## Gebiß und andere Eigenschaften der lebenden Raubfäugetiere.

Als wichtigstes Mittel für die Feststellung der Verwandtschaft der Raubfäugetiere werden die Backzähne angesehen, während die Schneidezähne, deren sich überall 6 oben und ebensovielen unten finden, und die Eckzähne wenig Unterscheidendes bieten.

Unter den Backzähnen ist der Reißzahn das Hauptmerkmal des Raubfäugetiergebisses; er ist überall deutlich zu erkennen, nur nicht bei den Bären, bei den Wasch- und Katzen-, sowie bei den Wieselbären (Procyon, Nasua und Cercoleptes), bei welchen alle Backzähne stumpfhöckerig geworden sind, — entsprechend der Vorliebe dieser Tiere für Pflanzen-nahrung.

Nehmen wir zum Ausgangspunkt für die Betrachtung der Bezahnung diejenige der Zibethfäken, so sind hier als besonders bemerkenswert die zwei letzten oberen Backzähne††) jederseits deshalb hervorzuheben, weil sie stark quer stehen. In weniger auffallender Weise findet sich daselbe Verhältnis bei den Hundeartigen. Bei den Marbern, Hyänen und Katzen, sowie bei den Bären fehlt oben der letzte hintere Backzahn, der zweite ist nicht quer gestellt bei den Bären und u. a. bei dem dem Bären verwandten Dachs. Nicht quer sind die beiden hintersten oberen Backzähne auch bei der Gattung Nasua, nur etwas quer ist der hinterste bei Procyon. Bei den Katzen fehlt oben nicht nur der hinterste Backzahn, sondern auch der zweithinterste ist sehr klein. Bei der Fischotter ist nur ein hinterer oberer Backzahn vorhanden, welcher quer steht.

\*) Nicholson, Manual of Palaeontology II. S. 396.

\*\*) Giebel, Säugetiere S. 853.

\*\*\* Oken, Naturgeschichte S. 1570.

†) B. Carus, Zoologie I. S. 122 und 123.

††) Man vergleiche hiezu und zum Folgenden die Abbildungen, für die Zibethfäken die vom Schneumon.

Auf diese ursprünglich also in der Zweizahl vorhandenen oberen hinteren Backzähne folgt nach vorn der Reißzahn. Dann folgen überall drei Lückenzähne: nur bei den Katzen ist der vorderste derselben verschwunden und bei den Bären ist noch ein weiterer neben dem Eckzahn eingeschoben.

Unten ist hinter dem Reißzahn überall nur ein Backzahn vorhanden, außer bei den Hundeartigen, welche deren zwei besitzen. Lückenzähne sind bei der Fischotter und bei den Hyänen nur drei vorhanden, bei den Katzenartigen gar nur zwei, sonst überall vier, bei den Bären aber fünf. Auch an einem Schädel des Labradorhundes der Tübinger Sammlung besteht dasselbe Verhältnis wie bei der Fischotter.

Es ergeben sich sonach für die Backzähne die folgenden Formeln, wenn vorausgesetzt wird, daß je die obere Zahlenreihe den oberen, die untere den unteren Backzähnen entspricht, je die erste Zahl oben, bezw. unten, aber die Zahl der Lückenzähne (Prämolare) die zweite (1) den Reißzahn, die dritte die hinteren Backzähne (Mahlzähne, Molare) bedeutet. Als Reißzahn ist oben der letzte Lückenzahn, unten der erste Mahlzahn bezeichnet.

<b>Zibethfahen:</b> (Viverridae)	Viverra (Südeuropa, Asien, Afrika) Herpestes " " Bassaris (Mexiko) " Cynogale (Siam, Mexiko) Galidictis (Madagaskar) Paradoxurus (Süd- und indischer Archipel): 3.1.2 (beide quer) = $\frac{6}{7}$
<b>Hundeartige:</b> (Canidae)	Canis (ganze Erde): 3.1.2 (beide quer) = $\frac{6}{7}$ Otocyon (Süd): 3.1.3 (Biebel) 3.1.4 (Owen) 4.1.3 = $\frac{7-8}{3}$
<b>Hyänenartige:</b> (Hyaenidae)	Hyaena (Afrika und angrenzendes Asien): 3.1.1 (quer) = $\frac{5}{4}$ Proteles (Südafrika): 4 = $\frac{4}{4}$
<b>Katzenartige:</b> (Felidae)	Felis (ganze Erde außer Neuholland) Cynailurus (Afrika, Asien): 2.1.1 = $\frac{4}{3}$
<b>Marderartige:</b> (Mustelidae)	Mustela (ganze Erde, außer Neuholland) Helictis (Süd-Asien) Gulo (Nordeuropa, Amerika): 3.1.1 (quer) = $\frac{5}{6}$ Lutra (ganze Erde, außer Neuholland) Icticyon (Brasilien): 3.1.1 (bei Lutra ähnlich quer wie bei Canis) = $\frac{5}{5}$ Enhydris (nördl. großer Ozean) Putorius (ganze Erde, außer Neuholland) Rhachogale (Afrika, Kleinasien) Galictis (Südamerika) Mydaus (Java, Vorderindien): 2.1.1 (Put. Rhad. quer) = $\frac{4}{5}$ Mephitis (Nord- und Südamerika): 1-2.1.1 (auffallend groß, quer) = $\frac{3-4}{5}$ Ratelus (Afrika, Ostindien): 2.1.1 (?) = $\frac{4}{4}$ Meles (Mördliche gemäßigte Zone): 3.1.1 (sehr groß, nicht quer) = $\frac{5}{6}$ 3.1.2 (nach unten Schädeln sonst): 3.1.1 = $\frac{5}{7}$ 4.1.2 indem der erste Lückenzahn frühzeitig ausfällt.

<b>Bärenartige:</b> (Ursidae)	Ursus: 3.1.2 (nicht quer) = $\frac{6}{7}$ 3.1.3 Zu ihnen werden gestellt die: Procyon (Nord- und Südamerika) Nasua (Südamerika): 3.1.2 (nicht quer) = $\frac{6}{6}$ 3.1.2 Allurus (Himalaya) Arctitis (Sundbainien, Hinterindien) Ceroceptes (Mittelamerika): 2.1.2 (Ceroel. nicht quer) = $\frac{5}{5}$ 2.1.2
----------------------------------	---

Um einen besseren Ueberblick über die Zahl der Backzähne zu bekommen, gaben wir vorstehend in der hintersten Reihe deren Gesamtzahl. Um aber auszudrücken, wie viele obere vordere oder hintere oder welche untere vordere oder hintere Backzähne im Verhältnis zum Viverren-Gebiß, das wir zum Ausgangspunkt der Vergleichung nehmen, in einem bestimmten Gebiß mehr oder weniger vorhanden sind, setzen wir im folgenden entweder vor oder hinter die Zahl, welche die oberen oder die unteren Backzähne bezeichnet, die Anzahl dieser Zähne mit einem + oder - Zeichen bei.

Es würde also  $\frac{(-1) 5}{(-2) 5 (+1)}$ , die Formel, welche für Ceroceptes gilt, heißen, daß bei diesem Tiere 5 obere und 5 untere Backzähne vorhanden sind und zwar ein oberer vordere und zwei untere vordere weniger und ein unterer hinterer mehr als bei Viverra.

Bezeichnen wir die Formel für die Viverridae mit  $\frac{6}{6}$ , so haben demnach

Canis	$\frac{6}{7 (+1)}$	Mephitis	$(-1-2) 3-4 (-1)$
Labradorhund der Tübinger Sammlung	$\frac{6}{6 (-1) 6 (+1)}$	Ratelus	$(-1) 4 (-1)$
Otocyon	$\frac{7-8 (+1-2)}{8 (+2)}$	Meles	$(-1) 4 (-1)$
Hyaena	$\frac{5 (-1)}{5 (-1)}$	Ursus	$(-1) 7 (+2)$
Felis	$(-1) 4 (-1)$	Nasua und Procyon	$(-1) 6 (+1)$
Mustela	$(-2) 3 (-1)$	Ceroceptes	$(-1) 5 (-2) 5 (+1)$
Lutra	$\frac{6}{5 (-1)}$		
Putorius	$(-1) 5 (-1) 5$		

Um diese Formeln für die Verwandtschaft der einzelnen Gruppen von Raufgäugetieren ausgiebig verwenden zu können, wäre es nötig, überall auch die der Milchgebisse zu kennen. Denn es ist als selbstverständlich zu erwarten, daß die Verwandtschaft von je mehreren jener Gruppen durch eine gemeinsame Milchgebissformel Ausdruck findet und ließe sich durch die Kenntnis der letzteren feststellen, durch welche Veränderungen in jedem Falle das endgültige Gebiß entstanden ist.

In der That haben

Viverra	{ die gemeinsame Milchgebissformel	$\frac{1.1.1}{2.1.0} = \frac{3}{3}$
Canis		
Hyaena		
Lutra		
Dagegen hat Felis		$\frac{1.1.1}{2.1.0} = \frac{3}{3}$
Ursus		$\frac{1.1.0}{2.1.0} = \frac{3}{3}$
Procyon	{ haben	$\frac{4}{4}$
Nasua		
Ceroceptes		
Arctitis		

Viel mehr dürfte über die Milchgebisse der Raub-säugetiere nicht bekannt sein und wir müssen uns also an die endgültigen Gebisse halten. Aus Vorstehendem ziehen wir nur einstweilen den Schluß, daß nach dem Milchgebiß Viverra, Canis, Hyæna und Lutra untereinander näher verwandt sind als mit Felis und daß Ursus beiden Gruppen gegenüber eine besondere Stellung einnimmt, endlich daß Procyon, Nasua, Cercopithecus, Arctitis, den sog. Subursidae, wiederum etwas Besonderes zukommt. Außerdem sehen wir aus den bekannten Formeln von Milchgebissen noch, daß Gruppen von Raub-säugetieren, deren endgültige Gebisse sehr verschieden sind, wie z. B. Bären und Hyänen oder Bären und Katzen, doch wenig verschiedene Milchgebisse haben, was auf nähere ursprüngliche Verwandtschaft auch dieser Gruppen schließen läßt.

Gehen wir von ursprünglich größerer Uebereinstimmung der Gebisse, wie sie ja unzweifelhaft vorausgesetzt werden muß, wenn wir überhaupt von der Abstammung einzelner Gruppen unserer Tiere von anderen reden wollen, aus, so fragt sich: aus welchen Ursachen sind die jetzigen Verschiedenheiten wohl entstanden? Können wir mit einiger Sicherheit auf diese Ursachen schließen, so haben wir die bestehenden Verschiedenheiten um ein wesentliches überbrückt und sind der Einheit näher gekommen.

Durch Vergleichung der endgültigen Zahnformeln werde ich zu dem Schluß geführt, daß die größere oder geringere Zahl der Zähne mit der Art der Ernährung zusammenhängt: am reichsten entwickelt ist das Gebiß bei den von gemischter Kost lebenden Bären, die wenigsten Zähne besitzen die reißendsten Raubtiere, die fahnenartigen, welche ihre aus größeren Tieren bestehende Nahrung nur zerreissen bzw. zerschneiden und nicht kauen, während eben die Bären die Pflanzennahrung, die sie neben der Fleischnahrung zu sich nehmen, ausgiebig kauen müssen. Bemerkenswerterweise ist auch bei der nur von Fischen lebenden Fischotter die Zahl der Zähne im Vergleich zu den Zibethfahnen und zu ihren näheren Verwandten, den Mardern, verringert und überhaupt das Gebiß zurückgebildet: oben ist nur ein Mahlzahn vorhanden und der vorderste Lückenzahn ist sehr klein, unten finden sich nur drei Lückenzähne und es ist sehr auffallend, daß beim Labradorhund, der gleichfalls wesentlich oder ausschließlich von Fischnahrung leben wird, gegenüber dem gewöhnlichen Hund auch eine Rückbildung des Gebisses dahin eingetreten ist, daß sich unten bei ihm, nach dem in der Tübinger Sammlung befindlichen Schädel zu schließen, ein Lückenzahn (der vordere) weniger findet. (Vergl. die Abbildung.) Indessen darf ich auf diesen einen Fall — andere Schädel von Labradorhunden kenne ich nicht — kein zu großes Gewicht legen.\*) Bei der im nördlichen

Großen Ocean lebenden, der Fischotter verwandten Seeotter (*Enhydra*) sind vorn oben sogar nur zwei Lückenzähne vorhanden. Auch bei den Hyänen ist, wohl gleichfalls entsprechend der reißenden Art ihrer Ernährung gegenüber ihren nahen Verwandten, den Hunden, eine Rückbildung des Gebisses eingetreten und zwar wie in allen genannten Fällen (außer *Canis domesticus* *labradoricus*) auf Kosten des oberen hinteren Mahlzahnes, was eben dadurch begreiflich sein dürfte, daß die quergestellten Mahlzähne vorzüglich zum ausgiebigen Kauen dienen müssen.

Es handelt sich also insbesondere bei den Katzen, nur in geringerem Grade auch bei der Fischotter, der Seeotter, den Hyänen, um Raubfänger, welche ihre aus großen Tieren bestehende Nahrung mehr zerreissen und verschlingen, als kauen, so daß ihnen wenige, aber sehr große und scharfe Zähne (Reiß- und Eckzähne) genügend sind. Indem aber die Zähne bei diesen Raub-säugetieren weniger zahlreich werden, werden die Kiefer in der Regel kürzer und zugleich breiter. Dies gilt z. B. für Bären, Hunde, Hyänen, Marder (bez. Fischotter und Fieselraß) und Katzen, wie die beifolgenden Abbildungen der Schädelunterseite zeigen. Man könnte daran denken, damit den Ausdruck einer Verwandtschaftsreihe vor sich zu haben. Und in der That dürfte es die Vergleichung von Hyänen- und Katzenschädel in der gegebenen Ansicht gewesen sein, welche einen unserer Zoologen zu der Annahme geführt hat, daß diese zwei Schädel am meisten unter allen unmittelbar verwandt seien. So wie man aber die Schädel in die natürliche Lage stellt, wird man erkennen, daß dies durchaus nicht der Fall ist: der Hyänenschädel ist viel mehr Hundes- als Katzenschädel — ja seine Hirnkapsel ist, ganz im Gegensatz zu jener der Katzen, viel mehr seitlich zusammengedrückt als die der Hunde. Dagegen erinnert der Schädel der Katzen eher an jenen der Zibethfahnen, abgesehen davon, daß er kürzer und gewölbter ist. Die Ähnlichkeit von Hyänen- und Katzenschädel wäre also meiner Ansicht nach nur eine äußere, in zweiter Linie durch die ähnliche Art der Ernährung im Zusammenhang mit der erwähnten Rückbildung des Gebisses entstandene. Noch ein Raub-

zur Bornett. Leipzig 1884. S. 240). Und Professor Nehring in Berlin schreibt mir, daß, nach den 700 Hundeschädeln der Sammlung der dortigen landwirtschaftlichen Hochschule zu schließen, die ersten Lückenzähne denselben häufig fehlen und daß auch überzählige vorkommen. Besonders häufig sei jenes Fehlen bei den von Rehiring mehrfach besprochenen alperuanischen Inzahnungen. Nehring möchte daher vorläufig nur eine große Variabilität der Zahnformel bei den Haushunden anerkennen. Aber die Antwort auf die von mir an ihn gestellte Frage, ob bei Labradorhunden, bezw. bei nördlichen Hunden, welche wesentlich von Fleisch (Fischen) leben dürften, die vorderen Lückenzähne häufiger fehlen als bei anderen, scheint meine Ansicht doch zu bestätigen. Denn unter vier Eskimohunden der Berliner Sammlung, von welchen zwei „juvenil, zwei normal seien“, fehle bei einem der vordere Lückenzahn oben links, bei einem anderen fehle er oben auf beiden Seiten und dazu fehle oben rechts noch der dritte Lückenzahn.

\*) Uebrigens fehlt *Icticyon venaticus* in Brasilien und der Untergattung *Cyon*, nördlich und nordöstlich vom Altai, beide lebend, der dritte Mahlzahn des Unterkiefers und der hinterste obere Mahlzahn derselben ist sehr klein (vergl. D. Schmidt, Die Säugetiere in ihrem Verhältnis

säugetier ist zu erwähnen, welches gleich den Katzen, Hyänen und Fischottern einen kurzen, breiten Oberkiefer und entsprechend gebauten Schädel hat: der Fielesfraß, *Gulo borealis*, bei welchem oben nicht nur der hintere quere Backzahn fehlt, sondern auch die vorderen zwei Lückenzähne sehr klein sind. Endlich ist, wie ich nicht vergessen darf, zu erwähnen, der Gesichtsschädel breit und das Gebiß mehr oder weniger verkrümmert bei den meist von Fischen lebenden Flossenfischern (*Pinnipedia*), welche unzweifelhaft von Landraubsäugtieren abstammen, so bei den Seehunden und anderen.

Auf der anderen Seite ist also die Zahl der Zähne unter sonst gleichen Verhältnissen größer als bei den nächstverwandten Fleischfressern bei Raubsäugtieren, welche nicht von reiner Fleischkost leben und welche viel fressen, besonders bei Pflanzenfressern: bei den Bären. Bei diesen sind denn auch die Backzähne mehr höckerig als spitz und die eigentümliche Gestalt der Reißzähne tritt, wie bemerkt, zurück, während umgekehrt bei den wesentlich mit von Kleingetier lebenden Raubsäugtieren, wie beim Fuchs, schon gegenüber dem verwandten Hund und Wolf die Backzähne spitziger sind, eine Einrichtung, welche bei den Raubsäugtieren unmittelbar verwandten Insektenfressern noch weiter ausgebildet ist. Bei diesen von Kleingetier lebenden Räubern ist

denn auch, wie beim Fuchs, die Schnauze verhältnismäßig langgestreckt, so bei

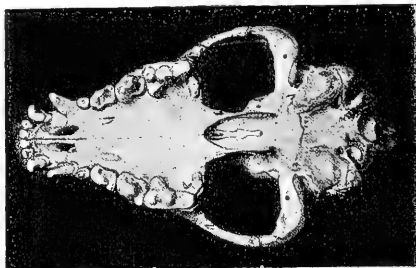
den Spitzmäusen, dem Maulwurf, dem Igel, und dementsprechend sind bei ihnen die Zähne zahlreich. So hat auch der von Kleingetier in Südafrika lebende Löffelhund, *Otocyon Lalandi*, einen oberen und einen unteren Mahlzahn (den hintersten) mehr als die Gattung *Canis*. Derselbe schließt sich in seiner Gestalt an die Füchse an, wird aber eben wegen seiner Vielzahnigkeit als eine Urform der Hunde angesehen\*). Giebel indessen nennt das Gebiß des *Otocyon* ein solches mit entschieden omnivorer Bildung\*\*).

In ausgezeichnete Weise haben wir den Uebergang von reinen Fleischfressern zu Allesfressern im Gebiß der Marberartigen, dann der Dachse und Bären ausgesprochen. Das Gebiß der Dachse steht zwischen dem der Marber und der Bären, besonders in Beziehung auf die höhere Beschaffenheit der hinteren Backzähne, von welchen der obere übrigens auffallend groß ist. Dasselbe gilt für die Gestalt des Gesichtsschädels. Dagegen erscheint es als eine nicht so leicht erklärliche Thatsache, daß Meles einen oberen vorderen Lückenzahn weniger hat als *Mustela* und *Ursus*.

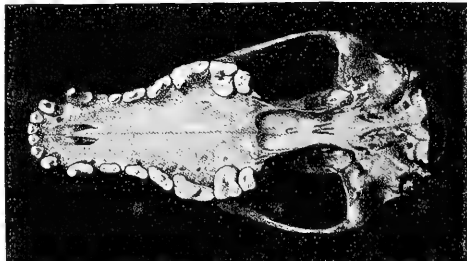
\*) Vgl. D. Schmidt a. a. D. S. 241.

\*\*) Giebel, Säugtiere S. 823. Abbil-

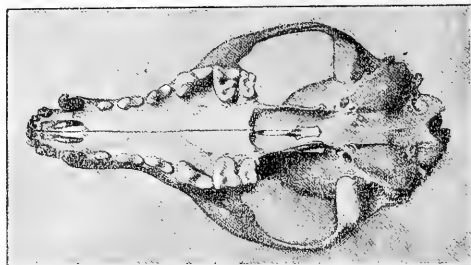
dung des Gebisses vgl. Klassen und Ordnungen des Tierreiches; Giebel, Säugtiere, Taf. XI, Fig. 5 u. 6.



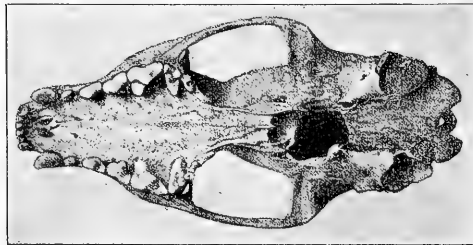
Hyäne.



Hauhund.



Fuchs.



Zagnum.

Wahrscheinlich ist, wie später noch berührt werden soll, Meles eine seitlich abgezwigte Form. Daß die so blutigeren Putorius (Iltis, Wiesel, Frettchen) noch einen unteren hinteren Backzahn weniger haben, wird nicht auffallen. Ebensovienig die kleine Zahl von Zähnen bei Mephitis, welche gleichfalls Räuber sind. Dagegen läßt sich aus den mitgetheilten Gesichtspunkten nicht ohne weiteres erklären; daß einige andere Verwandte der Gattung Mustela, welche von gemischter Nahrung leben, wie z. B. Mydaus, verhältnismäßig wenige Zähne haben. Gerade bei Mydaus sind übrigens die hinteren Backzähne, besonders die oberen, auffallend groß, vorzüglich zur Zerkleinerung von Pflanzennahrung geeignet, die Reißzähne für Fleischnahrung. Bei manchen Ausnahmen von der Regel könnte es sich auch um Funktionswechsel handeln, d. h. darum, daß die Ernährungsweise im Verlaufe der Stammesgeschichte gewechselt hat, um so eher, als gerade unter den in Frage stehenden Formen mehrfach Allesfresser sich finden.

Die Zeichnung führte mich darauf, die gewöhnlich zu den Ursidae gestellten Wasch- und Nasenbären und ebenso die anderen sog. Sabursidae in die Nähe der Zibethfagen zu stellen. Dagegen spricht auch das Gebiß nicht. Sie sind, wie die Bären, Allesfresser, mit höckerigen Backzähnen. Nasua stimmt auch in der langgestreckten Gestalt des Gesichtsschädels mit Viverra überein. Dagegen ist der Schädel von Procyon für einen Allesfresser ausnahmsweise kurz. Beide Gattungen haben keine quergestellten hinteren Backzähne wie die Zibethfagen und wären jedenfalls als eine besondere Gruppe neben ihnen hinzustellen; und zwar sind beide offenbar wieder nicht gleichwertig: Procyon

scheint nach Gebiß und Gestalt und insbesondere auch nach der Zeichnung mehr eine einerseits Viverrin, andererseits Caniden nahestehende Form zu sein. Wie ich im VI. Aufsatz über die Zeichnung der Tiere bemerkte, hat er am Hals die Zeichnung der Zibethfagen, am Rumpf aber einzelne der Querbinden quer-

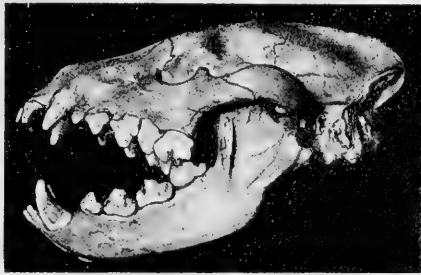
gestreifter Zibethfagen und zwar dieselben, welche auch bei Hundartigen vorkommen, endlich ist sein Schwanz wie bei Zibethtieren, Katzen und zuweilen auch beim Fuchs geringelt. Die Stirnzeichnung ist marder- oder bärenartig.

Am abweichendsten verhalten sich Schädel und Gebiß des gleichfalls omnivoren Wiederbären (*Cercocoleptes*) und ist derselbe systematisch schwer unterzubringen. Da er mit den vorigen ohne triftigen Grund gewöhnlich zusammen zu den Sabursidae gestellt wird, so mag er mit ihnen einstreuen verbunden bleiben, auch wenn man sie zu den Zibethfagen stellt. Zudem würde für seine Zugehörigkeit zu letzteren seine Gesamtgestalt sprechen. Dagegen gehört dem Gebiß nach näher zu den vorigen der hauptsächlich von Pflanzen lebende *Arotitis* mit höckerigen Backzähnen und der von Pflanzen lebende *Ailurus* mit mahlen Pflanzenfresserbackzähnen.

Die auffallendste Besonderheit im Bau

des Gebisses gegenüber den nächsten Verwandten zeigt *Proteles Lalandii* im Vergleich zu dem der gewöhnlichen Hyänen. Das Tier hat nur noch vier obere und vier untere, fast stiftförmig verkümmerte Backzähne. Dasselbe soll vorzüglich von den Festschwänzen von Schafen leben.

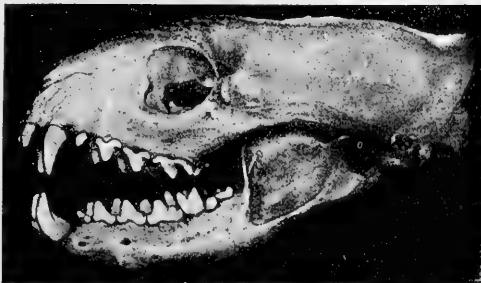
Die von mir vertretene Auffassung von den Beziehungen des Gebisses, bezw. der Nahrungsaufnahme



Hyäne.

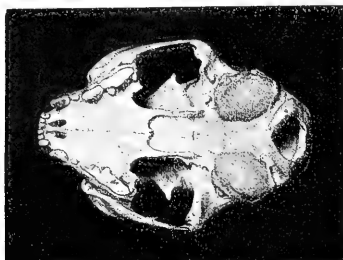


Rothbärskopf.

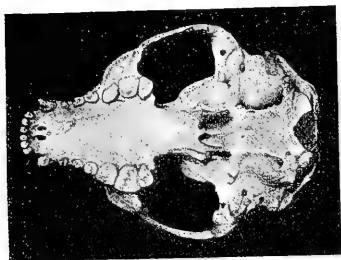


Rhinoceros.

zu der Gestalt des Gesichtsschädels scheint auch noch gestützt zu werden durch die langgestreckten Schädel

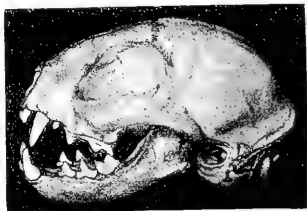


Haußfär.

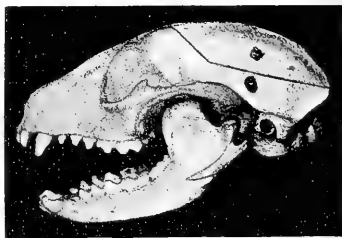


Waldfär.

Beziehung auch Elefant). Ferner spielt eine große Rolle bei der Verlängerung der Schnauze die Ausbildung der Riechwerkzeuge: da wo das Riechvermögen sehr entwickelt ist und wo die Nuscheln lange

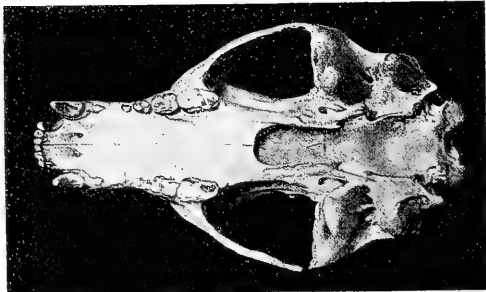


Haußfär.



Waldfär.

der Huftiere, z. B. der Schweine, der Pferde und der Wiederkäuer, von welchen die ersteren, wie die Bären mit höckerigen Backzähnen, gleich diesen von gemischter, die übrigen ausschließlich von Pflanzentrost leben. Allein ich darf nicht unterlassen, zu bemerken, daß noch verschiedene andere Gesichtspunkte außer den hervorgehobenen, zur Erklärung der Gestalt und der Bezahnung der Rießer mit in Betracht zu ziehen sind, Gesichtspunkte, welche dann gegebenenfalls auch zur Erklärung von Ausnahmen beigezogen werden dürfen. So können wenige sehr große und noch dazu etwa vielspitzige Zähne eine größere Zahl kleinerer einfacher ersetzen (Fledermäuse, in ersterer



Amerikanischer Bär.



Amerikanischer Bär.

Zuglamine zum Einziehen der Luft darstellen, ist die Schnauze sehr lang. So bei den gut riechenden Hunden, z. B. den Hühnerhunden im Gegensatz zum Pinscher und Mops u. a. und wie bei den Wiederkäuern. Auch riechen die katzenartigen Raubtiere bekanntermaßen nicht entfernt so gut, wie die hundeartigen. Besonders dürfte aber bei Huftieren, vorzüglich bei Wiederkäuern und bei den pferdeartigen, die Länge der Schnauze mit auf den Bau der Riechwerkzeuge zurückzuführen sein. Denn hier stellen die Nuscheln nicht enge, vielfach gefaltete labyrinthische Gänge her, sondern einfache, lange Kamme mit glatten Wänden: durch die Länge muß hier derselbe Zweck

erfüllt werden wie dort durch die Vielzahl und Enge der Röhren.

Da im übrigen so verschiedene Gesichtspunkte bei Beurteilung des Gebisses und der Gestalt des Gesichtsschädels in Frage kommen, so ist nicht zu erwarten, daß die von mir geltend gemachten Beziehungen zwischen Thätigkeit und Gestalt in allen Fällen ausgezeichnet zum Ausdruck kommen. Es muß genügen, wenn es in der Hauptsache und für die größere Zahl der Fälle gilt und das kann nach Vorstehendem keinem Zweifel unterliegen.

Und überhaupt ergibt sich aus dieser Betrachtungsweise als selbstverständlich, daß nur die jeweils bei ganz nahen Verwandten vorkommenden Verschiedenheiten unmittelbar durch Wirkung der Thätigkeit auf die Gestalt erklärt werden dürfen: man darf also nur Verwandtes mit unmittelbar Verwandtem vergleichen und dessen Form physiologisch erklären wollen. Ferner ist als selbstverständlich vorausgesetzt, daß die übrigen Teile des Gerippes unserer Tiere in meiner Betrachtung deshalb nicht näher Berücksichtigung fanden, weil sie wichtigere Merkmale als Schädel und Gebiß zur Lösung unserer Fragen kaum zu liefern vermögen.

Die dem Vorstehenden zu Grunde gelegte Behandlung gibt also Beispiele dafür ab, wie sehr die physiologische Seite, die Berücksichtigung der Funktion

bei Beurteilung der Formgestaltung in Rechnung zu ziehen ist — wie leicht infolge ähnlicher Thätigkeit der Werkzeuge auch ganz verschiedener, durchaus nicht unmittelbar blutsverwandter Tiere Formähnlichkeiten

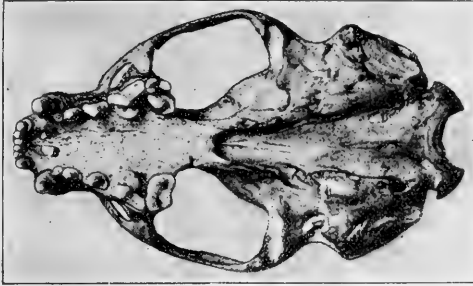
entstehen können, welche insstande sind, Blutsverwandtschaft vorzutäuschen. Ich hebe dies ganz besonders deshalb hervor, weil man nach dem heutigen Stande der Behandlung der zoologischen Wissenschaft nur allzu leicht geneigt ist, die auf die Wirksamkeit der Funktion zurückzuführenden That-

sachen zu gering zu schätzen und Formähnlichkeiten sofort auf Blutsverwandtschaft zu schieben.

Wenn aber, wie aus den behandelten That-sachen hervorgeht, die Ausbildung, bezw. Rückbildung des Gebisses und die Gestaltung des Gesichtsschädels in

Beziehung steht zur Thätigkeit (Funktion) dieser Teile, so gibt es meiner Ansicht nach keine andere vernünftige Erklärung dieser Beziehung als die, daß eben die Thätigkeit durch vermehrten Nervenreiz und Blut-, bezw. Ernährungsfluß dieselben kräftigt und vermehrt, der Nichtgebrauch sie dagegen zur Verkümme-

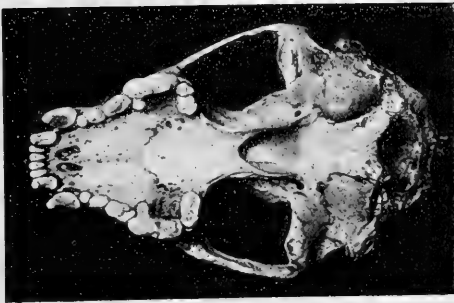
rung und schließlich zum Schwinden bringt — eine Erklärung, welche die Annahme der Vererbung von während des Lebens der Formen erworbenen Eigenschaften, ebenso wie von während des Lebens erlangten Rückbildungen voraussetzt.



Fledermaus.



Hund.



Fleischfresser.

# Fortschritte in den Naturwissenschaften.

## Astronomie.

Von

Professor Dr. C. F. W. Peters in Königsberg i. Pr.

Spektrum des Saturn und seines Ringes. Weiser flog auf dem Saturnringe. Spektrum des Uranus. Neue Kometen. Bahnbestimmungen früher erschienener Kometen. Zunahme des Lichtes von  $\gamma$  Argus. Doppelsterne. Trapez im Nebel des Orion. Spektrum des Orionnebels. Sterne mit hellen Spektrallinien. Anwendung der Photographie auf die Spektralanalyse. Fixsternparallaxen.

Infolge der bereits in dem letzten Berichte (Jahrg. 1889 S. 222) erwähnten Bemerkung Lockyers, daß sich auf einer Photographie des Ringspektrums des Saturn helle Linien gefunden haben, ist das Spektrum des Saturn und seines Ringes auf der Lid-Sternwarte (Mount Hamilton) von E. Keeler sehr genau untersucht worden. Während das Spektrum des Saturn außer den Linien des Sonnenspektrums noch einige Absorptionsbanden zeigt, die man wohl dem Vorhandensein einer Atmosphäre zuschreiben muß, haben sich in dem Ringspektrum außer den Linien des Sonnenspektrums gar keine, weder helle noch dunkle Linien nachweisen lassen. Zu demselben Resultat ist auch Guggins gelangt, der in den Jahren 1887 und 1889 zahlreiche photographische Aufnahmen des Spektrums des Saturn und seiner Ringe gemacht hat.

Neuere Mitteilungen über den von Terby am 6. und 12. März auf dem Saturnringe gesehenen weißen Fleck lassen mit großer Wahrscheinlichkeit darauf schließen, daß hierbei lediglich ein optisches Phänomen und zwar eine Kontrastwirkung des dunklen Schattens der Kugel gegen den hellen Ring stattgefunden hat. Vorwiegend Besitzer kleiner Fernrohre haben den Fleck mit Deutlichkeit erkennen wollen, während mit mächtigeren Instrumenten, und insbesondere mit dem großen Refraktor der Lid-Sternwarte unter den günstigen Verhältnissen der Fleck nicht gesehen worden ist. Zu den Tagen, an welchen derselbe sichtbar gewesen sein soll, gehören der 6., 14., 15. und 21. März, während von anderen Beobachtern gerade an diesen Tagen nichts Auffälliges auf dem Ringe des Saturn bemerkt werden konnte. Hall in Washington hat erklärt, daß er den weißen Fleck häufig bemerkt, aber nie für etwas anderes als eine Kontrastwirkung gehalten habe. In der That spricht für diese Ansicht der Umstand, daß kein Beobachter den weißen Fleck anderswo als unmittelbar neben dem Schatten der Kugel gesehen haben will.

In dem Spektrum des Uranus waren bisher die Fraunhofer'schen Linien des Sonnenspektrums nicht wahrgenommen, sondern nur abwechselnd hellere und dunklere Streifen von großer Breite. Von Lockyer ist neuerdings die Vermutung aufgestellt, daß das Licht des Uranus im wesentlichen selbstleuchtend, also völlig verschieden von dem der innerhalb seiner Bahn befindlichen Planeten sei, und daß sein Spektrum aus einer Reihe heller Banden bestehe, die von dunkleren Partien unterbrochen sind. Von andern Seiten ist dagegen die Meinung vertreten, daß das Licht des Uranus nur reflektiertes Sonnenlicht sei, und die dunkleren Stellen Absorptionsstreifen darstellen, welche durch die Atmosphäre des Planeten bewirkt werden. Diese Ansicht hat eine Stütze erhalten durch sorgfältige Unter-

suchungen des Spektrums, welche von E. Keeler auf dem Mount Hamilton ausgeführt sind. Demnach fällt der eine, im roten Teile des Uranuspektrums befindliche dunkle Streifen genau mit einem Absorptionsstreifen zusammen, welcher sich in dem Spektrum des Jupiter, Saturn und wahrscheinlich auch des Neptun befindet, und wird unzweifelhaft durch eine Atmosphäre dieser Planeten bewirkt. Während es hiernach schon wahrscheinlich wird, daß die physische Beschaffenheit des Uranus von denjenigen der andern Planeten nicht so wesentlich abweicht, wie von Lockyer vermutet wurde, ist hierfür noch ein direkter Beweis durch photographische von Guggins gemachte Aufnahmen des Uranuspektrums gegeben, in denen sich die hauptsächlichsten Fraunhofer'schen Linien des Sonnenspektrums mit Sicherheit nachweisen ließen.

Folgende kleine Planeten sind während des letzten Halbjahres entdeckt worden:

Planet (334), entdeckt von Charlois in Nizza am 29. Mai.  
Planet (335), entdeckt von Charlois in Nizza am 3. August.  
Planet (286), entdeckt von Voigtla in Wien am 3. August.  
Planet (287), entdeckt von Peters in Clinton am 25. August.

Die Größe dieser Planeten am Tage der Entdeckung war resp. 12, 13 $\frac{1}{2}$ , 13 und 10. Bisher unbekannte Planeten von der Helligkeit des letztgenannten werden jetzt nur noch selten gefunden.

Von dem am 31. März von Barnard entdeckten Kometen (b 1889) hat E. Millosevich in Rom folgende Bahnelemente berechnet:

Zeit des Perihels: 10. Juni 1889.  
Abstand des Perihels vom aufsteigenden Knoten 2350 58'  
Länge des aufsteigenden Knoten . . . . . 3100 40'  
Neigung der Bahn . . . . . 163° 50'  
Kürzeste Entfernung von der Sonne . . . . . 2,257.

Am 23. Juni wurde von Barnard auf der Lid-Sternwarte ein Komet (c 1889) im Sternbilde der Andromeda entdeckt, der seiner sehr geringen Lichtstärke wegen nur kurze Zeit beobachtet werden konnte. R. Spitaler fand für ihn folgende Bahnelemente:

Zeit des Perihels: 20. Juni 1889.  
Abstand des Perihels vom aufsteigenden Knoten 610 9'  
Länge des aufsteigenden Knoten . . . . . 271° 55'  
Neigung der Bahn . . . . . 310 29'  
Kürzeste Entfernung von der Sonne . . . . . 1,124.

Ferner entdeckte am 6. Juli Brooks in Geneva (N. Y.) im Sternbilde des Wassermanns einen schwachen Kometen (d 1889), der sich langsam nordwärts bewegte bei zunehmender Helligkeit. Es zeigte sich sehr bald, daß die Beobachtungen mit einer parabolischen Bahn nicht in Einklang zu bringen waren, und daß der Komet zu denen von kurzer Umlaufzeit gehört. Von R. Zellw ist die folgende elliptische Bahn bestimmt worden:



Zeit des Perihels: 19. September 1889.	
Abstand des Perihels vom aufsteigenden Knoten	3370 52'
Länge des aufsteigenden Knoten	189° 53'
Neigung der Bahn	69° 1'
Große halbe Achse	2,968
Excentricität	0,495
Umlaufzeit: 7,8 Jahre.	

Die Bahnelemente sind insofern merkwürdig, als sie eine ziemlich große Ähnlichkeit mit denen des Barnardschen Kometen c (II) 1884 zeigen, für den von Egbert eine Umlaufzeit von 5,4 Jahren gefunden war, und dessen Wiedererscheinung ungefähr in dieser Zeit erwartet wird. Indessen hat eine Untersuchung von Zeller gezeigt, daß die beiden Kometen nicht identisch sind, sondern sich nur in ähnlichen Bahnen bewegen. Eine ursprüngliche Zusammengehörigkeit derselben wird aber dadurch sehr wahrscheinlich, daß von dem Kometen d 1889 sich auch während seiner diesjährigen Erscheinung mehrere Teile abgesonderten. Am 3. August kam eine Depeche an die europäischen Sternwarten, nach welcher zwei Tage vorher Barnard bemerkt habe, daß der Komet drei von einander getrennte Kerne habe; am 6. August wurde auf der Wiener Sternwarte noch ein vierter Kern beobachtet, und zwar schienen sämtliche Kerne, obwohl sie bereits ziemlich weit von einander entfernt waren, sich in einem gemeinsamen schwachen Nebelrohr zu befinden. Inzwischen kam die Nachricht, daß auf der Sid. Sternwarte im ganzen fünf Sterne mit Sicherheit gesehen, und noch einige mehr vermutet worden waren. Von einem gemeinsamen, die Kerne einschließenden Nebel ist dort nichts bemerkt worden, es schienen sich vielmehr mehrere Kometen in gemeinsamer Bahn zu bewegen ohne einen physikalischen Zusammenhang zu haben. Nach dem Mondschein fand mit Sicherheit zwei Begleiter wieder aufgefunden, von denen der eine am 22. September nach einer in Pulskoda angestellten Beobachtung 6 Bogenminuten vom Hauptkometen entfernt war. Weitere Beobachtungen dieser interessanten Kometengruppe werden hoffentlich auf den mit lichtstarken Fernrohren ausgerüsteten Sternwarten gelingen.

Am 21. Juli wurde von Davidson in Queensland (Australien) ein heller Komet im Sternbilde des Centauren entdeckt, der sich mit langsam abnehmender Helligkeit nordwärts bewegte. Am 29. Juli wurde der Kern des Kometen gleich einem Sterne 6.—7. Größe geschätzt; er war von einer sehr hellen Koma umgeben, von welcher ein breiter Schweif ausging. Später zeigte sich noch ein zweiter, schwächerer Nebenschweif, welcher gegen den ersten um 65°—70° nach Norden geneigt war. Von R. Zeller wurden folgende Bahnelemente des Kometen berechnet:

Zeit des Perihels: 19. Juli 1889.	
Abstand des Perihels vom aufsteigenden Knoten	3150 59'
Länge des aufsteigenden Knoten	289° 9'
Neigung der Bahn	65° 56'
Mittlere Entfernung von der Sonne	1,040

Der periodische Japetische Komet (d 1888), welcher am 10. August 1888 in Aizza aufgefunden wurde, hat noch am 7. Februar d. J. auf der Sid. Sternwarte beobachtet werden können. Eine noch längere Beobachtungszeit umfaßt der am 2. September 1888 von Barnard entdeckte Komet (e 1888), der bereits über ein Jahr lang sichtbar ist.

Von größeren Arbeiten über früher erschienene Kometen sind folgende zu erwähnen. Die Bahn des hellen Kometen III 1862 ist von J. Hayn einer erneuten Berechnung unterzogen und ein elliptisches Elementensystem abgeleitet,

Humboldt 1890.

welches eine Umlaufzeit von ungefähr 120 Jahren ergibt. Der Komet ist dadurch besonders interessant geworden, daß an ihm zuerst von Schiaparelli der Zusammenhang mit einem Meteorstrom (vom 10. August) nachgewiesen ist. Dieser Meteorstrom hat eine ganz ähnliche Bahn wie der Komet, und die Umlaufzeit der einzelnen in ihm befindlichen Teile hat sich mit großer Wahrscheinlichkeit aus einer Zusammenstellung der bekannt gewordenen stärkeren Sternschuppensfälle zu etwa 108 Jahren ergeben.

Der Denning'sche Komet g (V) 1881 ist von V. Matthesen kürzlich neu bearbeitet worden. Derselbe war bei seiner Erscheinung im Jahre 1881 nicht besonders hell, ist aber merkwürdig durch seine kurze Umlaufzeit von 8,7 Jahren und den Umstand, daß er sich mehreren der Hauptplaneten sehr bedeutend nähern kann. So beträgt z. B. seine kürzeste Entfernung von der Bahn des Jupiter nur 0,15, von denen des Mars, der Erde und der Venus resp. 0,11, 0,04 und 0,04 Erdbahnhabmesser. Ob es gelingen wird, den Kometen schon bei seiner nächsten Wiederkehr im Jahre 1890 wieder zu beobachten, ist zweifelhaft, weil seine Stellung gegen die Erde dann eine wenig günstige ist, mehr Aussicht für eine erneute Beobachtungsreihe dürfte im Jahre 1899 vorhanden sein.

Der Komet d (II) 1882 gehört zu einer Gruppe von Kometen, welche sich in ihrem Perihel sehr beträchtlich der Sonnenoberfläche nähern und dabei eine bedeutende Lichtausstrahlung haben. Der genannte, sowie die großen Kometen von 1843 und 1880, bewegen sich in sehr nahe gleichen Bahnen, und haben in der Sonnennähe wegen ihrer außerordentlichen Schweifenwindung und der Helligkeit ihrer Koma, die sie selbst am hellen Tage dicht bei der Sonne dem freien Auge sichtbar machte, das größte Aufsehen erregt. Der Komet d 1882 ist überdies dadurch höchst merkwürdig geworden, daß er der erste Komet ist, dessen Vorübergang vor der Sonnenscheibe mit Sicherheit hat beobachtet werden können, wobei sich das auffällige Resultat ergab, daß er, während seiner Berührung mit dem Sonnenrande, genau beobachtet werden konnte, vollständig verschwand, sobald er sich auf die Sonnenscheibe selbst projizierte. Auch dieser Komet zeigte dieselbe seltsame Erscheinung, wie der oben erwähnte d 1889, daß sich von ihm mehrere neblige Gebilde während der Zeit seiner Sichtbarkeit abtrennten.

G. Kreutz hat begonnen die großen Kometen der Jahre 1843, 1880 und 1882 zu berechnen, und zunächst eine sorgfältige Untersuchung der Bahn des letzteren ausgeführt, welche eine Umlaufzeit von 772 Jahren ergab. Da der Komet sowohl vor als auch nach seinem Periheldurchgange hat beobachtet werden können, so war es möglich nachzuweisen, ob eine Störung in der Bewegung durch die große Nähe des Kometen bei der Sonnenoberfläche und sein Durchschneiden desjenigen Gebietes, in welchem zur Zeit totaler Sonnenfinsternisse die Korona der Sonne sichtbar ist, stattgefunden habe. Es hat sich indessen kein störender Einfluß eines widerstehenden Mittels gezeigt, sondern es läßt sich die ganze Reihe beobachteter Darter durch eine einzige elliptische Bahn völlig befriedigend darstellen.

Mit weniger Sicherheit hat sich die Bahn des großen am Anfange des Jahres 1887 auf der südlichen Halbkugel erschienenen Kometen bestimmen lassen, mit deren Berech-

nung sich H. Oppenheim beschäftigt hat. Die Beobachtungen waren, weil der Komet keine Spur eines bemerkbaren Kernes hatte, äußerst unsicher, und infolge dessen haben auch die gefundenen Bahnelemente keine große Bedeutung. Bemerkenswert ist aber doch ihre große Mächtigkeit mit denen des oben erwähnten Kometen d 1882, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

	Komet d 1882	Komet a 1888.
Abstand des Perihels vom aufsteigenden Knoten	690 35'	650 22'
Länge des aufsteigenden Knoten	3469 1'	3390 38'
Neigung der Bahn	1429 0'	1870 37'
Kürzeste Entfernung von der Sonne	0,0073	0,0055.

Es scheint demnach, daß auch dieser Komet zu der vorhin erwähnten Gruppe gehört.

Bereits in einem früheren Berichte (Humboldt Jahrg. 1888 S. 386) ist erwähnt worden, daß der merkwürdige, auf der südlichen Halbkugel befindliche Veränderliche  $\gamma$  Argus nach Beobachtungen von Tebbutt neuerdings eine Zunahme von Licht zeigt. In der That scheint, wie aus Beobachtungen von Thome in Cordoba (Argentinische Republik) hervorgeht, der Stern das Minimum seines Lichtes im Oktober oder November 1886 erreicht zu haben. Zuerst wurde am 20. März 1887 eine Veränderung in der Farbe bemerkt, die von Dunkelschwarz in Hellorange übergegangen war, während die Helligkeit die des Minimums (etwa 7,6) noch nicht merklich übertraf. Am 25. April betrug sie aber schon 7,0 und stieg bis zum 23. Juni auf 6,6, so daß die Lichtzunahme bereits eine ganze Größenklasse betrug.

Der Begleiter des Sirius hat sich jetzt so sehr dem Hauptstern genähert, daß für mehrere Jahre die Beobachtungen, wenn überhaupt, so nur mit den allerkräftigsten Fernrohren werden ausgeführt werden können. Es liegt eine Beobachtungsreihe über den Begleiter vor, welche sich von der Zeit seiner Auffindung im Jahre 1862 bis in die jetzige Zeit erstreckt, und dieselbe ist nunmehr von J. C. Gore zu einer Bahnbestimmung benutzt worden. Danach beträgt die Umlaufzeit 58,47 Jahre, die Excentricität der Bahn 0,4055, die Neigung der Bahnebene gegen eine auf der Gesichtslinie senkrechte Ebene  $55^{\circ} 23'$ , der Positionswinkel der Knotenlinie  $49^{\circ} 59'$  (für 1880,0), und die halbe große Ase  $8,58''$ . Aus der Umlaufzeit und der halben großen Ase kann man, wenn die Entfernung des Gesteins von der Sonne bekannt ist, die Summe der Massen, sowie die absolute Entfernung der beiden Komponenten ermitteln; die erstere ergab sich, unter Zugrundelegung des Gyldenstjens Wertes 0,193'' für die Siriusparallaxe, zu 26,298 (die Sonnenmasse = 1 gesetzt), und die mittlere Entfernung der Komponenten 44,45 mal so groß, wie die mittlere Entfernung der Erde von der Sonne, oder um die Hälfte mehr, als die mittlere Entfernung des Neptun von der Sonne.

Zu den schwer trennbaren Doppelsternen gehört der Stern  $\gamma$  Coronae borealis, von dem jetzt aber schon eine Beobachtungsreihe vorliegt, die sich über 61 Jahre erstreckt. Der Hauptstern ist von der 4., der Begleiter von der 7. Größe; die Schwierigkeit der Beobachtung liegt in der geringen Entfernung der Komponenten voneinander, die im Maximum während des Zeitraumes der vorliegenden Messungen nur wenig über eine halbe Sekunde betrug. Nach einer von G. Celoria berechneten Bahn beträgt die Umlaufzeit 85,3 Jahre und die halbe große Ase  $0,83''$ .

Stern.	Größe.	Eigene Beweg.	Äbzl. Parallaxe.	Distanz in Lichtjahren.
Groombr. 1830	6,5	7,05''	0,07''	47
Lal. 1932	7,5	6,96	0,28	12
61 Cygni	5,1	5,16	0,40	8
Lal. 21185	5,9	4,75	0,50	6,5
2 Indi	5,2	4,80	0,20	16
Lal. 21258	8,5	4,40	0,26	12,5
62 Eridani	4,5	4,05	0,19	17
$\mu$ Cassiop. (Struve)	5,2	3,75	0,34	10
(Brückard)	5,2	3,75	0,04	82
$\alpha$ Centauri	0,7	3,67	0,75	4
Mittel der Gruppe		4,93	0,32	10
Arg.-Oeltzen 11677	9,0	3,04	0,26	12,5
6 Eridani	4,4	3,03	0,14	24
Groombr. 34	7,9	2,80	0,29	11
2 2398	8,2	2,40	0,35	9
Arcturus	0,0	2,28	0,02	163
B. A. C. 5083	5,5	2,09	0,07	47
5 Tucani	4,1	2,05	0,06	54
6 Draconis	4,7	1,84	0,25	13
Groombr. 1618	6,5	1,43	0,32	10
Mittel der Gruppe		2,33	0,20	16
Sirius	-1,4	1,31	0,89	8
83 Pegasi	5,3	1,29	0,65	65
Arg.-Oeltzen 17415-6	9	1,27	0,25	13
Procyon	0,5	1,25	0,27	12
$\gamma$ Cassiopejae	3,6	1,20	0,15	22
70 p Ophiuchi	4,1	1,13	0,15	22
$\alpha$ Aquilae	1,0	0,65	0,20	16
6 (Bode) Cygni (Bail)	6,6	0,64	0,48	7
(A. Hall)	6,6	0,64	-0,02	—
6 Geminorum	1,1	0,64	0,07	47
Mittel der Gruppe		1,00	0,20	16
$\beta$ Cassiopejae	2,4	0,55	0,16	20
10 Ursae maj.	4,2	0,51	0,20	16
$\alpha$ Ursae maj.	3,2	0,50	0,13	25
$\alpha$ Aurigae	0,2	0,43	0,11	30
2 1516	7	0,42	0,28	11
$\alpha$ Lyrae	0,2	0,36	0,16	20
$\alpha$ Leonis	1,4	0,27	0,69	36
$\alpha$ Geminorum	1,6	0,21	0,20	16
$\alpha$ Tauri (Struve)	1,0	0,19	0,52	6
(Glin)	1,0	0,19	0,12	27
Mittel der Gruppe		0,38	0,18	18
$\gamma$ 1 Draconis	4,9	0,16	0,32	10
$\gamma$ 2 Draconis	4,8	0,16	0,28	11
$\eta$ Herculis	3,7	0,08	0,40	8
$\alpha$ Cassiopejae	2,25	0,05	0,07	47
$\alpha$ Ursae min.	1,15	0,045	0,07	47
$\pi$ Herculis	3,4	0,04	0,00	—
$\alpha$ Herculis	3,2	0,04	0,06	54
$\gamma$ Draconis	2,35	0,03	0,09	36
$\gamma$ Cassiopejae	2,3	0,02	0,01	326
$\alpha$ Argus	0,4	0,00	0,03	109
Mittel der Gruppe		0,05	0,16	20

Mit Hilfe des großen 36zölligen Refraktors der Lick-Sternwarte hat Burnham gefunden, daß der Stern  $\alpha$  im Großen Bären ein Doppelstern ist; er hat einen Begleiter 11. Größe in  $0,9''$  Entfernung. Noch bei anderen Sternen im Großen Bären, die bisher als einfach galten, sind Begleiter aufgefunden, ferner  $\alpha$  im Schwan, der einen Begleiter der 14. Größe in  $3,6''$  Entfernung hat. Der Stern  $\eta$  im Ophiuchus besteht, wie Burnham mitteilt, ebenfalls aus zwei Komponenten von nahe der gleichen Größe ( $3,4$  und  $3,9$ ), die  $0,35''$  voneinander entfernt stehen.

In dem Trapez des Orionnebels haben öfter Beobachter, selbst mit geringeren Fernrohren, Sterne entdecken wollen, die von anderen nicht gesehen werden konnten. Mit dem großen Fernrohre der Lick-Sternwarte hat Burnham einen äußerst schwachen Stern 16.—17. Größe darin bemerkt, und einen zweiten, noch schwächeren vermutet, ist

aber der Ueberzeugung, daß kein anderes, jetzt existierendes Fernrohr diese äußerst schwierigen Objekte wahrnehmen läßt. Da überdies mit dem 26zölligen Fernrohr der Sternwarte in Washington, welches bis vor einigen Jahren das lichtstärkste auf der Erde war, nie ein Stern im Trapez hat wahrgenommen werden können, so beruhen die bisher gemachten vermeintlichen Beobachtungen solcher Sterne vermutlich auf Täuschung.

Das Spektrum des Orionnebels ist bekanntlich ein gasförmiges, und zwar wurden früher von Secchi und Huggins vier helle Linien darin gefunden. Neuerdings hat Huggins auf photographischem Wege noch gegen 30 Linien darin nachweisen können, und bemerkt, daß zwei der Sterne des Trapezes ein ähnliches Spektrum wie die Nebelmasse selbst zeigen, woraus die physische Zusammengehörigkeit dieser Sterne mit dem Nebel hervorgeht. Sterne mit hellen Linien im Spektrum sind im ganzen selten, zu ihnen gehören, wie neuerdings von Espin bemerkt ist, die Veränderlichen R Leonis, R Hydrae,  $\chi$  Cygni und R Andromedae.

Die Anwendung der Photographie auf die Spektralanalyse hat in letzter Zeit zu sehr bemerkenswerten Resultaten geführt, und namentlich sind von Vogel und Scheiner in Potsdam sehr wichtige Untersuchungen auf photographischem Wege ausgeführt. Die große Bedeutung dieser Methode beruht darauf, daß man bei sehr kräftiger Zerstreuung, welche bei direkter Betrachtung der

Sternspektren keinerlei Linien erkennen läßt, auf photographischem Wege eine große Anzahl von Linien in großer Deutlichkeit darstellen und demzufolge auch ihre Lage ermitteln kann. So hat Scheiner z. B. im Spektrum des Sirius allein 43 Linien ihrer Lage nach genau messen können, welche dem Gasspektrum angehören, und in dem Spektrum der Capella zwischen 412,4 und 463,8 Milliontel Millimeter Wellenlänge 255 Linien mit Linien des Sonnenspektrums identifiziert. Die große Genauigkeit, welcher die Messungen fähig sind, wird von Vogel und Scheiner zu der Bestimmung der Bewegungsgeschwindigkeit im Bionsradius an einer größeren Anzahl von Fixsternen benutzt, über welche in Nr. 2896—97 der Astronom. Nachrichten ein vorläufiger Bericht gegeben ist, der die große Zuverlässigkeit der abgeleiteten Resultate erkennen läßt. Ein Abschluß dieser Arbeit ist im Laufe des Jahres 1890 zu erwarten.

Als Festgabe zum 50jährigen Jubiläum der Pulkower Sternwarte hat Dubemans eine Zusammenstellung der in den letzten 60 Jahren ausgeführten Bestimmungen von Fixsternparallaxen veröffentlicht. Nach den Eigenbewegungen geordnet, ergeben sich danach die umstehenden Resultate (S. 18).

Aus vorstehenden Zahlen zieht Dubemans den Schluß, daß eine jährliche Parallaxe von  $0,10''$  bis  $0,50''$  wahrscheintlich ist, sobald die eigene Bewegung eines Sterns  $0,05$  übertrifft.

## Experimentelle Psychologie.

Von

Dr. Hugo Münsterberg in Freiburg i. Br.

Galvanische Hautströme bei psychischer Erregung. Bedeutung des Blutumlaufs für die Seelenthätigkeit. Umfang des Bewußtseins. Experimentelle Studien zur Individualpsychologie. Willkürliche Bewegungen. Die scheinbare Größe der Gegenstände. Elementare Farbenempfindungen. Ablenkung der Aufmerksamkeit. Empfindlichkeit des Intervallsinnes. Geruchssinn bei Meerciecen.

Galvanische Hautströme bei psychischer Erregung. Tarchenoff\*) brachte unpolarisierbare Thonelektroden in Verbindung mit den verschiedensten Hautstellen, an der Vorder- und Rückfläche der Hände, Finger, Füße, Zehen, an Nase, Ohr und Rücken; die in der Haut bei psychischer Reizung entstehenden galvanischen Ströme wurden dann, selbstverständlich nach Kompensierung der während der Ruhe bestehenden Hautströme, am Magnetpiegel eines überaus feinen Galvanometers abgelesen. Leichtes Nigeln mit einem Pinsel ruft nach einer wenige Sekunden dauernden Latenzperiode anfangs eine schwache und langsame, dann eine beschleunigte, überaus starke Ablenkung hervor. Gleicher Effekt tritt bei Einwirkung heißen Wassers ein, in geringerem Grade durch Kälte- oder Schmerzpempfindung infolge von Nadelstichen. Ebenso verhalten sich Schall, Licht, Geschmack- und Geruchseize. Nach anhaltendem Geschlossensein der Lider ist das Öffnen der Augen schon allein hinreichend, um in der Hand einen Hautstrom zu erzeugen, welcher die Nadel um 12 Winkelminuten ablenkt; übrigens werden verschiedene Farben in dieser Beziehung nicht in gleichem Grade. Besonders interessant ist es nun, daß in denselben relativen Stärke-

graden die Hautströme dann entstehen, wenn die betreffenden Empfindungen nicht durch äußeren Reiz der Sinnesorgane, sondern lediglich durch Phantasie in der Erinnerung austauschen. Die Versuchsperson braucht nur dauernd die Vorstellung festzuhalten, sie leide große Hitze, so entsteht ein starker Hautstrom, dessen Intensität rapide fällt, wenn das so erzeugte Hitzegefühl einem ebenfalls nur von der Phantasie hervorgerufenen Kältegefühl weicht. Bei geistiger Thätigkeit entsprechen die Ströme der Intensität geistiger Anstrengung. Antworten beispielsweise, für welche keine Ueberlegung nötig, sondern die ganz mechanisch gegeben werden, wie die Multiplikation kleiner Zahlen, rufen fast gar keine Hautströme hervor; wenn dagegen irgend eine Anstrengung nötig, etwa größere Zahlen zu multiplizieren sind, so werden die galvanischen Erscheinungen in hohem Grade entwickelt. Befindet sich die Versuchsperson im Zustande gespannter Erwartung, so macht der Galvanometerpiegel fortwährend unregelmäßige Schwankungen. Bezüglich willkürlicher motorischer Innervation zeigt sich, daß jede willkürliche Bewegung irgend eines Körperteiles, bei absoluter Ruhe des zu prüfenden Gliedes, in diesem einen Hautstrom bewirkt, der um so stärker ist, je kräftiger die willkürliche Bewegung war. Bringt man die Elektroden beispielsweise

\*) Wüsters Archiv für die gesamte Psychologie Bd. 46 S. 47.

an Hand und Arm an, so kann man einen starken Strom verursachen, dadurch daß man einen Zeh am Fuß kontrahiert oder mittels Konvergenzbewegung der Augen die Nasenspitze fixiert; von wesentlicher Bedeutung ist aber bei alledem nicht so sehr der Grad der willkürlichen Bewegung, als vielmehr die zum Bewußtsein gelangte Anstrengung, welche zur Ausführung der Muskelkontraktion erforderlich ist. — Bei allen Versuchen ergab sich nun, daß bei gleich bleibender Nervenenergie die Stärke der Hautströme abhing von dem Maße, in welchem die gepriekte Hautpartie mit Schweißdrüsen versehen ist; Hautpartien mit nur spärlichen Schweißdrüsen, wie verschiedene Teile des Rückens, der Oberschenkel und Oberarme geben bei Nervenenergie fast gar keinen Hautstrom. Tarchanoff schließt daraus, daß der Verlauf beinahe jeder Art von Nerventätigkeit, von den einfachsten Eindrücken und Empfindungen bis zu höchster geistiger Anstrengung und willkürlichen motorischen Äußerungen, von verstärkter Tätigkeit der Hautdrüsen beim Menschen begleitet ist. Möglicherweise, meint er, ist dieser Zusammenhang durch Zweckmäßigkeit bedingt. Jede Nervenfunktion bedingt bekanntlich eine Temperaturerwärmung und Anbauung von Produkten des Stoffwechsels im Körper. Infolge von Vermehrung der Schweißsekretion werden aber günstige Bedingungen zur Abkühlung des Körpers und vermehrter Ausschcheidung von Stoffwechselprodukten durch die Haut geschaffen.

Professor Reumann\*) ist der Ansicht, daß der Einfluß der Blutzirkulation und Atmung auf unser Geistesleben zu sehr vernachlässigt werde. Er weist auf den Parallelismus zwischen Pulsbeschleunigung im Affekt und beschleunigtem Ablauf geistiger Prozesse hin, auf den stürmischen Verlauf der Vorstellungen im Fieber und ähnliches. Nicht minder bedeutsam als die Pulschwankungen beim einzelnen Individuum erscheinen ihm auch die Puls- und Atemdifferenzen bei verschiedenen Personen; sie sollen bei allen psychometrischen Feststellungen berücksichtigt werden. Am unmittelbarsten experimentell feststellen läßt sich, nach Reumann, dieser Zusammenhang bei rhythmischen Tätigkeiten. So ermittelte er bei Knaben des Straßburger Gymnasiums die Schnelligkeit, mit welcher sie Verse standierten, und gleichzeitig die Schnelligkeit des Pulses; mit der Größe der Pulsfrequenz schien die Zahl der in der Minute gesprochenen Versfüße zu steigen. Selbst bei einer und derselben Person konnte er in einer Versreihe, die sich von Mittag bis in den Abend hineinzog, die Abhängigkeit des normalen Lesens metrischer Komposition von der Pulsfrequenz nachweisen; die rhythmischen Intervalle beim Standieren verhielten sich wie die Pulsintervalle. Für das allgemeinste und normalste Liebmetrum hält Reumann daher dasjenige, dessen Füße der Pulsation und dessen Zeilen der Atmung entsprechen. In der That besteht nun das indogermanische Umetrum aus viermal vier Trochäen, eine Anordnung, die jener Annahme entsprechen würde; aus diesem entstanden erst Nibelungenstrophe und Hexameter. Somit wären Bemühungen, wie sie Fegner der Ermittlung normaler Figuren und Formen entgegengebracht hat, auch der

Rhythmik in ihren mannigfaltigen Erscheinungsarten zuzuwenden; läßt sich deren Abhängigkeit von organischen Bedingungen des Menschen aufdecken, so ist auch mit Bezug auf das Gefallen an Symmetrie und ästhetischem wahrscheinlich, daß es durch die Physiologie seine Begründung finden werde.

Die Frage nach dem Umfang des Bewußtseins hat früher in der philosophischen Psychologie eine große Rolle gespielt; bald wurde spekulativ festgestellt, daß unser Bewußtsein gleichzeitig unzählig viel Vorstellungen umfassen könne; bald wurde in ebenso extremer Weise behauptet, es könne nur jedesmal eine Vorstellung in unserem Bewußtsein auftreten. Die moderne Psychologie hat auch diese Frage experimenteller Prüfung zu unterziehen versucht, ist aber festzumerken über eine ganz eng begrenzte Fragestellung vorläufig noch nicht hinausgekommen. Wundt nämlich war die Frage auf: wie viel sukcedierende Metronomschläge können wir als Einheit zusammenfassen und somit gleichzeitig in unserem Bewußtsein festhalten? Die Frage hat offenbar ihr theoretisches Interesse, wenn es auch zweifelhaft ist, ob wir daraus für den speziellen Fall den Umfang des Bewußtseins normieren dürfen; das aber liegt auf der Hand, daß wir keinesfalls die Antwort verallgemeinern dürfen, die Zahl der gerade noch einheitlich zusammenfassbaren Metronomschläge keinesfalls für die Zahl der überhaupt im Bewußtsein gleichzeitig festhaltbaren Vorstellungen ansehen dürfen. Wenn wir bedenken, wie vielerlei jeden Augenblick in uns zum Bewußtsein tritt, wenn wir auf belebter Straße gehen und uns vielleicht dabei noch unterhalten, so ist es klar, daß die Tragweite des an sich wertvollen Metronomversuchs eine sehr geringe ist und von einer wirklichen Antwort auf die Frage nach dem Umfang des Bewußtseins vorläufig noch nicht die Rede sein kann. Trotzdem glaubte Bechterew\*\*), der verdienstvolle russische Physiolog, die Untersuchung noch einmal in der Form des Wundtschen Problems aufnehmen zu sollen. Er verglich zwei Reihen von Metronomschlägen, von denen die zweite der ersten gleich oder um einen Schlag größer oder kleiner war. Solange es möglich ist, das Verhältnis beider Reihen zu einander richtig zu bestimmen, muß angenommen werden, daß die Zahl der hierbei in Betracht kommenden Vorstellungen den Umfang des Bewußtseins nicht übersteigt. Als die am meisten günstige Geschwindigkeit in der Succession der Pendelschläge ergab sich 0,3 Sekunden; es konnten dann etwa 14 Schläge zusammengefaßt werden. Bei einer Geschwindigkeit von 0,1–0,2 Sekunden war keine klare Auffassung möglich und bei Verlangsamung nahm der Umfang des Bewußtseins ab. In weiteren Versuchen wurde die Anordnung so variiert, daß die einzelnen Schalleindrücke in bestimmte Gruppen zusammengefaßt wurden. Auch hier war am günstigsten die Geschwindigkeit von ein Drittel Sekunden. Für zweigliedrige Gruppen betrug der Maximalumfang 9, für die am meisten komplizierten achtzehngliedrigen nur 3.

Hel Dehn\*\*) veröffentlicht unter dem Titel „Experimentelle Studien zur Individualpsychologie“ Untersuchungen über die individuellen Differenzen

\*) Philosophische Studien Bd. 5 S. 618.

\*) Rede zur Jahresfeier der Kaiserlichen Universität. Kasan 1888.

\*\*) Dissertation. Dorpat 1889.

in der ganzen psychophysischen Reaktionsweise der Menschen, Differenzen, welche uns ihrem allgemeinen Eindruck nach aus der täglichen Erfahrung so wohlbekannt sind, einer exakteren Prüfung aber bisher kaum unterzogen wurden. Es wurden den verschiedenen Versuchspersonen bestimmte geistige Aufgaben gestellt, mit der Weisung, dieselben mit größtmöglicher Aufbietung ihrer Leistungsfähigkeit auszuführen. Als Maß für die einzelnen Leistungen wurde dann die dafür gebrauchte Zeit benutzt, indem nach je fünf Minuten durch einen automatischen Apparat ein Glockensignal gegeben wurde, bei welchem jeder bezeichnen mußte, wieviel er von seinem Benjumin in dem Intervall geleistet. Die Aufgaben waren zunächst Buchstabenzählen in lateinischer Druckschrift, dann Suchen nach bestimmten Buchstaben, dann Korrekturlesen, Auswendiglernen sinnloser Silbenreihen und Zahlenreihen, Abdieren einstelliger Zahlenreihen, schließlich Schreiben nach Diktat und Lesen. Die Versuche wurden an zehn Personen angestellt. Für das Buchstabenzählen beispielsweise ist die Maximalleistung 11348, die kleinste Leistung 6781 in der Stunde. Wurden je drei Buchstaben als Gruppe zusammengefaßt, so schwankt das Ergebnis sogar zwischen 17000 und 8000 in der Stunde. Beim Abdieren von je zwei einstelligen Zahlen wurde als größte Leistung die Addition von 4769 Zahlenpaaren in der Stunde, als kleinste 2347 gefunden. Beim Schreiben nach Diktat ist 10866 Buchstaben in der Stunde das meiste, 5968 das geringste. Gelesen wurden vom schnellsten Leser 31016, vom langsamsten 20852 Silben in der Stunde. Auswendig gelernt wurden in fünf Minuten 15—71 Zahlen und 14—38 Silben. Dadurch, daß sämtliche Leistungen für je fünf Minuten besonders festgestellt wurden, konnte der Autor auch den naturgemäß einander entgegengesetzten Einfluß der Uebung und der Ermüdung zahlenmäßig feststellen. Bezüglich der individuellen Verschiedenheiten ergibt sich, daß die geprüften Thätigkeiten zwei ganz verschiedenen Gruppen anzugehören scheinen, insofern die Leistungen beim Buchstabenzählen, Abdieren und den motorischen Arbeiten ganz andere individuellen Differenzen darbieten als beim Auswendiglernen. Wird für die zehn Personen eine Reihenfolge etwa nach der Zählleistung festgestellt, so ist dieselbe Reihenfolge auch für Abdieren, Schreiben u. s. w. zutreffend; für das Auswendiglernen müssen dagegen die meisten Glieder dieser Reihe ihre Plätze vollkommen vertauschen. Offenbar ist dabei maßgebend, daß alle Funktionen der ersten Gruppe ein motorisches Element enthalten, das Lernen dagegen rein sensorisch ist.

**Willkürliche Bewegungen.** Wenn wir bei geschlossenen Augen gleichzeitig mit beiden Händen zwei gleich große Linien, beispielsweise parallele Vertikallinien, auf einer vertikalen Wand ziehen wollen, so werden dieselben auch objektiv gleich sein, wenn in unserem Beispiel die Anfangspunkte beider Handbewegungen gleich hoch liegen; je mehr dagegen der eine Anfangspunkt höher liegt als der andere, desto mehr wird unsere Absicht, beide Linien gleich zu machen, vereitelt. Nähnliches zeigt sich, wenn wir horizontale Linien ziehen wollen und der Ausgangspunkt der einen Hand weiter von der Körpermitte entfernt ist als der Ausgangspunkt der anderen

Hand. Zahlreiche Versuche in der stikizierten Art, über deren Einzelheiten ausführlich berichtet wird, hat neuerdings Ebb\*) in umfassender Weise angestellt. Er kommt zu dem Ergebnis, daß die Unterschiede der ausgeführten und der gewollten Bewegung der Größe und der Richtung nach abhängen von dem Verfürzungsgrad der Bewegung ausführenden Muskeln, und zwar ist die Abhängigkeit so, daß bei dem Willen, Bewegungen von gleicher Größe auszuführen, die ausgeführte Bewegung um so kleiner ausfällt, je mehr die thätigen Muskeln zu Beginn der Bewegung schon verkürzt waren und um so größer ausfällt, je mehr die Muskeln zu Beginn der Bewegung verlängert waren. Aber nur der wirkliche Verfürzungsgrad, nicht der Grad der Muskelspannung bestimmt diesen Unterschied der gemollten und der ausgeführten Bewegung. — Vom Verfürzungsgrad des Muskels hängt seine Reizbarkeit ab; mit zunehmender Verfürzung sinkt die Reizbarkeit, mit zunehmender Verlängerung nimmt sie zu. Da aber die Verfürzung einer Muskelgruppe notwendig von der Verlängerung ihrer Antagonisten begleitet wird, so steht dem Verlust der Reizbarkeit in der einen Richtung ein Gewinn an Reizbarkeit in der entgegengesetzten Richtung gegenüber. — Eben durch diese verschiedene Reizbarkeit bei verschiedener Beugung kommt es, daß derselbe Willensimpuls, also derselbe Reiz, ganz verschiedene Bewegung erzeugt. In allen Fällen nun, in denen die ausgeführte Bewegung dadurch von der gemollten verschieden wird, täuscht sich die Versuchsperson immer in dem Sinne, daß sie die ausgeführte Bewegung für genau der gemollten entsprechend hält. Nun sind die Unterschiede nicht etwa gering, sondern ganz enorm, so daß es beispielsweise nichts Seltenes ist, wenn die wirklich zurückgelegte Wegstrecke das Dreifache oder den dritten Teil der gemollten Bewegungsgroße ausmacht. Ebb glaubt daraus mit Sicherheit folgern zu dürfen, daß die Empfindung der Größe und der Richtung unserer willkürlichen Bewegungen lediglich vom Willensimpuls abhängt, aber nicht von der bei der Bewegung im thätigen Organ ausgelösten Empfindungen. — Wie die Abnahme der Muskelreizbarkeit wirkt Erhöhung des Widerstandes bei der Bewegung — sei es, daß die Antagonisten der thätigen Muskeln stärker gespannt werden, wie es dann der Fall ist, wenn wir die Aufmerksamkeit auf das erregte Organ richten, sei es, daß die Reibung beim Eingleiten eines Fingers über einen festen Körper vermehrt wird. In beiden Fällen bleibt die Größe der ausgeführten hinter der Größe der gemollten Bewegung zurück. Auch hier soll für die Vorstellung der Bewegungsgroße der Willensimpuls allein maßgebend sein. — Es ist leicht ersichtlich, daß man die von Ebb gefundenen Thatsachen anerkennen kann, ohne seine Erklärung gutzuheißen. Statt der Annahme, daß mit der Verfürzung des Muskels seine Reizbarkeit abnimmt, brauchen wir nur anzunehmen, daß, je stärker der Muskel kontrahiert, desto intensiver der Kontraktionszuwachs empfunden wird. Bei stark verkürzten Muskeln würde dann also eine Bewegung von bestimmter Größe diejenige Intensität der Bewegungsempfindung erzeugen,

\*) Hülgers' Archiv für die gesamte Physiologie Bd. 46, S. 1.

welche bei ausgebreitetem Muskel vielleicht erst durch eine dreimal so große Bewegung hervorgerufen wird. Wir würden uns demgemäß nicht deshalb über die wirklich ausgeführte Bewegung täuschen, weil die im thätigen Organ ausgelöste Empfindung für unsere Bewegungs-schätzung bedeutungslos und nur der Willensimpuls maßgebend ist, sondern deshalb, weil die im thätigen Organ ausgelöste Empfindung je nach dem Kontraktionszustand des Muskels für die verschiedensten Bewegungsgrößen identisch sein kann.

Die scheinbare Größe der Gegenstände. Im allgemeinen erscheinen uns bekanntlich Gegenstände mit gleichem Gesichtswinkel gleich groß; die scheinbare Größe von Gegenständen wächst im geraden Verhältnis zum Wachsen ihres Gesichtswinkels. Trotzdem halte ich den Bleistift vor meinem Auge nicht für so groß wie den Baum jenseits der Straße, wenn ihr Gesichtswinkel auch ein gleicher ist; bei verschiedenen Entfernungen der gesehenen Gegenstände also werden sekundäre Motive für die Größenschätzung maßgebend. Es entsteht die Frage, wie weit solche Motive auch da noch wirksam sind, wo lediglich der optische Eindruck zur Auffassung gelangt, ohne Erinnerung aus der Erfahrung, wie sie offenbar bei der Vergleichung von Baum und Bleistift maßgebend sein wird. Martius stellte zu diesem Zweck Versuche derart an, daß er schmale, glatte Holzstäbe, an die sich also kein Erfahrungsurteil anknüpfen kann, in verschiedener Entfernung vor zwei dunklen Wandschirmen zur Vergleichung anbrachte. Die Normalgröße war 20, 50 und 100 cm; dieselbe hing von den Augen 0,5 m entfernt, während die Vergleichsstäbe 3 resp. 6 m weit entfernt waren. Stets mußte die weiter entfernte Vergleichsgröße auch optisch größer sein, um der Normalgröße gleich zu erscheinen, jedoch bei weitem nicht so viel, daß die Gesichtswinkel gleich wurden. Der nötige Zuwachs betrug bei 3 m Entfernung für 20 cm etwa 1, für 50 cm etwa 4, für 100 cm etwa 8 cm. Sämtliche Versuche zusammengefaßt, führen zu dem Resultat, daß die Vergleichsgröße, welche einer gegebenen Größe bei verschiedenen Entfernungen gleich erscheint, mit der Entfernung stetig, aber sehr langsam anwächst; außerdem wächst bei gleichbleibender Entfernung mit der Normalgröße auch der absolute Unterschied der ihr gleich erscheinenden Vergleichsgröße. Die Hauptfache bleibt, daß derselben Neuhautbildgröße in unmittelbarer Empfindung verschiedene und mit der Entfernung wachsende Raumbildgrößen entsprechen. In welcher Richtung die Erklärung dafür zu suchen sei, kann nicht zweifelhaft scheinen. Der nahe wie der entfernte Stab wird fixiert; mit der Veränderung des Abstands von den Augen verändert sich natürlich einerseits der Konvergenzwinkel beider Augen, so daß die Bewegungsempfindungen der Augenmuskeln andere werden, andererseits die Spannung des Akkommodationsinfrakts; unser Größensurteil ist aber stets nicht nur von der Größe des Neuhautbildes, sondern auch von den Bewegungs- und Akkommodationsempfindungen des Auges abhängig. Der Mensch, der sich von uns entfernt, scheint uns deshalb nicht kleiner zu werden, obgleich der Gesichtswinkel, unter dem wir ihn sehen, selbstverständlich schnell abnimmt.

Elementare Farbenempfindungen. Bei allen

bisher über den Farbensinn angestellten Versuchen hat man farbige Objekte von verhältnismäßig beträchtlicher Ausdehnung in dem Gesichtsfeld benutzt, d. h. Neuhautbilder von solcher Größe, daß eine beträchtliche Zahl von lichtempfindlichen Neuhautelementen, Stäbchen und Zapfen durch dieselben bedeckt waren. Solche Bilder müssen aber vom Standpunkt jeder Theorie, welche auf dem Prinzip spezifischer Energie beruht, immer nur gemischte Farbenempfindungen hervorrufen können. Die Young-Helmholtzsche Theorie hebt daher auch immer den Unterschied hervor zwischen den idealen Grundfarben, die sie postuliert: rot, grün, violett, und denjenigen Farbenempfindungen, welche durch die gewöhnlichen Lichtreize ohne weiteres hervorgerufen werden. Gerade in diesem Umstand steckt auch die Schwierigkeit, den Streit über die Grundfarben zu schlichten, denn solange man in der subjektiven Farbenempfindung nur mit Mischfarben zu thun hat und bei der objektiven Lichtreizung immer Elemente verschiedener Art gleichzeitig und massenweise angreift, ist nicht volle Klarheit über die spezifischen Energien der Neuhautelemente und die subjektiven Grundfarben zu gewinnen. — Holmgren\*) hat deshalb den interessanten Versuch unternommen, Experimente mit so kleinen Neuhautreizen anzustellen, daß der einzelne Reiz jedesmal nur ein Neuhautelement erregen konnte; es ergab sich dann in der That, daß den einzelnen räumlich verschiedenen Punkten verschiedene spezifische Farbenenergie zukommt. Statt aber seine komplizierten Versuche zu beschreiben, deren Veröffentlichung erst begonnen ist, sei die einfache Beobachtung beschrieben, die jeder leicht wiederholen kann, und die Holmgren seinen exakteren Untersuchungen voranschickt, weil sie ihm selbst zur ersten Orientierung gebiet hat. Er suchte am Winterhimmel zwei Sterne auf, die nur einen Gesichtswinkel von wenigen Grad von einander entfernt und so klein waren, daß sie gerade eben noch sichtbar waren. Er fixierte dann den einen Stern, und während er den anderen, eigentlich im Gesichtsfeld gelegenen Stern mit indirektem Sehen beobachtete, drehte er langsam den Kopf um die Gesichtslinie als Achse. Der indirekt gesehene Stern mußte dadurch hintereinander die verschiedensten Neuhautelemente erregen; es ergab sich, daß der Stern, gleichsam aufblitzen, bald rot, bald bläulich und bald grün erschien. Dasselbe zeigte sich auch, wenn es gelang, einen einzigen Stern so zu beobachten, daß, anstatt ihn zu fixieren, der Blick um den Stern als Mittelpunkt kleine Kreise beschriebt.

Ablenkung der Aufmerksamkeit. Die der Festlegung dringend bedürftige Versuchsreihe von Arved Bertels\*) beschäftigt sich mit der Frage, wie ein Ablenkungsreiz unsere Wahrnehmung minimaler Sinnesreize beeinflusst, speziell welche Bedeutung das Intervall zwischen Ablenkungsreiz und sinnlicher Wahrnehmung hat, wenn beide der optischen Spätre angehören. Bertels stellte einen ganz schwachen, eben nur noch sichtbaren momentanen Lichtreiz her, welcher auf das linke Auge wirkte; in bestimmtem Intervall ging denselben ein ebenfalls

\*) Scandinavisches Archiv für Physiologie Bd. 1 S. 152.

\*\*) Dissertation. Dorpat 1889.

momentaner Lichtreiz voraus, der, um Blendungserscheinungen zu vermeiden, auf das andere Auge applicirt wurde. Es wurde nun bei verschiedenen Intervallen zwischen Prüfungsreiz und Ablenkungsreiz festgestellt, wievielmals von 100 Fällen der minimale Lichtreiz wahrgenommen wurde, resp. wie oft der andere Reiz die Aufmerksamkeit zu stark ablenkte, um die Wahrnehmung zu ermöglichen. Es ergab sich, daß in der That dem ersten Reiz ablenkende Wirkung zukommt, daß aber, wenn die Versuchsperson annähernd die Größe des Intervalls zwischen Ablenkungs- und Prüfungsreiz kennt, dem ablenkenden Reiz zugleich eine Signalwirkung zukommt. Die ablenkende Kraft nimmt nun mit der Vergrößerung des zeitlichen Abstandes stetig ab; die aus der Signalwirkung resultierende Aufmerksamkeitsspannung erreicht dagegen Maximalwerte bei denjenigen Intervallen, welche Multipla von ungefähr 2 Sekunden sind; während sie bei den dazwischenliegenden Intervallen geringere Werte annimmt. Weiß die Versuchsperson nicht genau, ein wie großes Intervall zwischen Ablenkungs- und Prüfungsreiz sei jedesmal zu erwarten hat, sondern nur, daß dasselbe zwischen zwei Grenzwerten liegen muß, so ist die Aufmerksamkeitsspannung am größten bei den zwischen den Grenzwerten in der Mitte liegenden Intervallen. Der Verfasser spricht die Vermutung aus, daß jene periodische Zunahme der Signalwirkung eine Folge der Periodicität unserer Zeitschätzung sei.

Die Empfindlichkeit des Intervallsinnes. Schon im vorigen Jahrhundert, als der Streit zwischen den Anhängern der gleichschwebenden und der ungleichschwebenden Temperatur weite Kreise interessierte, mußte man die Aufmerksamkeit der Frage zuwenden, in welcher Grenze wir Ungenauigkeiten der Intervalle wahrzunehmen vermögen. Erst die neuere Zeit aber hat den zahllosen theoretischen Erörterungen auch praktische Experimente an die Seite gestellt; Delepine in Frankreich, Preyer in Deutschland haben einige Intervalle, freilich nicht in einwandfreier Weise, näher geprüft. Neuerdings hat nun Iwan Schischmanow\*) die Frage wieder aufgenommen und in umfassender Weise zu beantworten gesucht. Es darf als Vorzug seiner Arbeit auch der Umstand gelten, daß, während Preyer und Delepine nur Fachmusiker mit abnorm ausgebildetem Gehör prüften, jetzt an musikalischen Normalmenschen die Untersuchung angestellt wurde. Als Tonquellen dienten Stimmgabeln. Als Normalgabel galt das e mit 256 Schwingungen; es wurde für jedes Intervall der Punkt festgestellt, bei welchem es als zu groß und der, bei welchem es als zu klein empfunden wird. Die erste Stelle innerhalb der Empfindlichkeitskala kommt nun unbedingt der Oktave zu, während Delepine die Quinte noch über die Oktave stellen zu müssen glaubte. Der Schwellenwert beträgt nur 0,2–0,3 Schwingungen, und überdies zeichnet sich die Oktave dadurch aus, daß bei ihr am häufigsten subjektiver und objektiver Gleichgewichtspunkt zusammentrafen. Für die Quinte stellen sich die Empfindlichkeitsgrenzen auf: etwa 0,35 Schwingungen.

Die Verstimmung der Quinte in unserer gleichschwebenden Temperatur kann in dieser Tonlage als gut bezeichnet werden. Das gleiche gilt für die Quarte; die Schwellenwerte dieses Intervalls betragen etwa 0,4 Schwingungen, und gerade denselben Wert erreicht in dieser Tonlage die geforderte Verstimmung. Anders dagegen verhält es sich mit der Terz. Wenn die Empfindlichkeit für dieselbe auch hinter der für Quinte und Quart zurücktritt, so ist doch eine Verstimmung von etwa 0,5 Schwingungen wahrnehmbar, während in dieser Tonlage der Fehler der gleichschwebenden Temperatur 2,5 Schwingungen beträgt. Auch für die große Sexte ist der Schwellenwert 0,5, für die Sekunde etwa 0,6, für die kleine Terz etwas mehr als 0,6; für die kleine Sexte etwa 0,7, dasselbe für die kleine Septime und für die große Septime erreicht er schließlich den hohen Wert von etwa 0,9 Schwingungen. — Im allgemeinen schließt sich Schischmanow der bestbegründeten Auffassung an, daß wir die Reinheit der harmonischen Intervalle nach der Coincidenz der Partialtöne beurteilen. Als ein weiteres bemerkenswertes Ergebnis der Untersuchung ist noch die Thatsache hervorzuheben, daß die Unterschiedsempfindlichkeit für die Verminderung der Intervalle größer ist, als für die Zunahme derselben. Sehr richtig bemerkt schließlich der Verfasser, daß freilich an seinen praktischen Instrumentenvorfertiger das Ansehen gestellt werden kann, sich bloß nach den für jedes Intervall ermittelten Empfindlichkeitsgrenzen zu richten, da die Empfindlichkeit des menschlichen Gehörorgans, wie die Versuche lehren, so außerordentlich hoch entwickelt ist, daß es ihm schwerlich gelingen würde, die Schwellenwerte nicht zu überschreiten; daß aber fürderhin bei der Entscheidung der Frage, welche Temperatur die bestmögliche sei, nicht ausschließlich auf die mathematische Spekulation das Hauptgewicht gelegt werde, sondern das Experiment in gleichem Maße zum mindesten korrigierend zur Geltung gelange.

Geruchssinn bei Reertieren. Der um die Erforschung tierischer Sinnesfunktionen so verdiente B. Gruber\*) prüft schon seit längerer Zeit die Niesfähigkeit der verschiedensten Tiere; seine neueste Untersuchung bezieht sich auf Reertiere, und zwar wurden Fische, Manteltiere, Weichtiere, Krebse, Würmer, Stachelhäuter, Seleniteraten und Urtiere beobachtet, die kleineren in ausgeschliffenen Objektträgern, die größeren in flachen Glaschalen. Die verschiedenen Niesstoffe, wie Rosenöl, Rosmarinöl, Asa foetida, wurden an zugespitzten Glasstäben verschiedenen Teilen des Versuchstieres genähert und nun beobachtet, ob irgend eine Reaktionsbewegung sichtbar wird, sei es, daß der gereizte Teil oder der ganze Leib sich von der Reizquelle entfernt oder ihr sich nähert. Es ergaben sich nun in der That die mannigfachsten Reaktionen, die in der Regel spätestens nach 30 Sekunden eintreten und bei denen vornehmlich das auffällt, daß nicht nur bei den verschiedenen obengenannten Tierklassen, sondern auch bei den einzelnen Repräsentanten derselben die Art und Ausdehnung der Reaktion erheblich variiert.

\*) Philosophische Studien Bd. 5 S. 558.

\*) Biologisches Zentralblatt Bd. 8 S. 473.



## Kleine Mitteilungen.

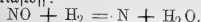
**Reduzierende Wirkung des Wasserstoffs bei Gegenwart am Platin.** Es ist bekannt, daß feinvertheiltes Platin die Vereinigung von Wasserstoff mit anderen gasförmigen Körpern z. B. Sauerstoff veranlaßt, daß es eine ähnliche Wirkung des Wasserstoffs auch auf gelöste Körper herbeiführen vermag, haben Versuche von R. Coote (Chem. News 58. 103) bewiesen. Wasserstoff allein wirkt in den allermeisten Fällen auf in Lösung befindliche reduzierbare Substanzen nicht ein, die Gegenwart von Platin genügt aber, um ihm dieselben Eigenschaften zu verleihen, welche der Wasserstoff in statu nascendi besitzt. Coote benutzte zu seinen Versuchen eine an einem Ende geschlossene Röhre von 30–40 cm Länge und etwa 1.5 cm Durchmesser. In dieser befindet sich ein dünnes Platinblech von gleicher Länge, welches vor Beginn des Versuches auf elektrolytischem Wege mit Platinmohr überzogen wird. Die Wirksamkeit dieses Ueberzuges von feinvertheiltem Platin erhellet deutlich, wenn man Kalnaglas in die Röhre bringt. Es findet dann eine starke, etwa 5–6 Sekunden andauernde Kontraktion statt, worauf Explosion erfolgt. Wird das Platinblech nicht mit Mohr überzogen, so dauert es etwa 30 Stunden, bis das Kalnaglas verschwindet. Allmählich verliert das präparierte Blech seine reduzierende Kraft und muß dann mit einem neuen Ueberzug versehen werden. Röhren, welche einige Monate im Gebrauch sind, vermögen Kalnaglas nicht mehr zur Explosion zu bringen. Zu den Reduktionsversuchen wurde die Röhre mit der zu prüfenden Flüssigkeit gefüllt und diese durch reinen Wasserstoff verdrängt. Das gefüllte Rohr blieb dann in der Flüssigkeit stehen.

Konzentrierte Salpetersäure entwickelt in dem beschriebenen Apparat sofort rote Dämpfe, verdünnte (1 Vol. Salpetersäure, 4–5 Vol. Wasser) wird ebenfalls noch energisch und zwar zu salpetriger Säure reduziert. Bei Anwendung von Normalalpetersäure geht die Reduktion schon sehr langsam von statten, schneller jedoch in der Wärme, so daß auf dem Wasserbade die Absorption des Wasserstoffs in zwei Stunden fast vollständig ist. Die Flüssigkeit zeigt dann die Reaktionen der salpetrigen Säure, auch Ammoniak läßt sich durch Nessler'sches Reagens leicht nachweisen. Mit Chlorwasser tritt Bildung von Chlornasserstoff ein, chlorsaures Kali wird in Chlorcalcium verandelt, dagegen wird das Ueberchloräuresalz nicht angegriffen. Schwefelsäure, welche übrigens entgegen den Angaben einiger Lehrbücher durch Wasserstoff allein keine Reduktion erleidet, wird durch Vermittelung des Platins langsam aber kontinuierlich zu schwefliger Säure reduziert. Kaliumbichromat und Kaliumpermanganat werden ebenfalls reduziert, Ferrisalz in Ferroisalze, Quecksilber in Mercurosalze, Ferricyanide in Ferrocyanide übergeführt.

Schließlich teilt der Verfasser noch einige interessante Versuche über die Einwirkung von Wasserstoff auf Stidoxyd bei Gegenwart von präpariertem Platin mit. Ueberläßt man ein Gemisch von 2 Volumen Stidoxyd und 1 Volumen Wasserstoff über Quecksilber der Einwirkung von Platin, so tritt glatte Reduktion zu Stidoxdul ein:



Aus gleichen Volumen Stidoxyd und Wasserstoff resultiert 1 Volumen Stidstoff:



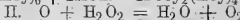
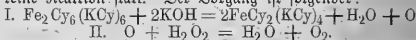
Bei größeren Mengen von Wasserstoff ist die Reduktion noch energischer. Die Reaktion vollzieht sich in wenigen Minuten unter beträchtlicher Wärmeerzeugung; es entsteht neben einer kleinen Menge Stidstoff eine stark alkalische Flüssigkeit, welche Ammoniak und Hydroxylamin enthält:



Die angeführten Beispiele genügen, um zu zeigen, daß die Wirkung des Wasserstoffs bei Gegenwart von Platin z. B. des naszierenden Wasserstoffs ganz analog ist. In solchen Fällen, wo sich die Anwendung von Natriumamalgam oder

ähnlicher Reduktionsmittel verbietet, dürfte daher wohl von dieser vereinten Wirkung des Wasserstoffs und Platins zu Reduktionszwecken Gebrauch gemacht werden können. Al.

**Wasserstoffsuperoxyd als Sauerstoffquelle.** Auf S. 114 des vorigen Jahrgangs dieser Zeitschrift ist ein Verfahren zur Darstellung von Sauerstoff mitgeteilt worden, welches auf der Zerlegung von Wasserstoffsuperoxyd durch Kaliumpermanganat beruht. Noch einfacher kann der Sauerstoff des Wasserstoffsuperoxyds nutzbar gemacht werden, wenn man, wie S. Kaffner (Chem. Ztg. XIII. 1302 und 1338) vorschlägt, auf Wasserstoffsuperoxyd in alkalischer Lösung rotes Blutlaugensalz einwirken läßt. Versetzt man eine Lösung von rotem Blutlaugensalz mit Kalilauge und dann mit Wasserstoffsuperoxyd, so tritt eine lebhafteste Sauerstoffentwicklung ein, während sich die tiefgelbe Lösung entfärbt. Kräftigt man nach beendeter Reaktion die Lösung mit Eisenchlorid, so erhält man einen reichlichen Niederschlag von Berliner Blau. Das rote Blutlaugensalz ist mithin in gelbes umgewandelt worden. In neutraler oder saurer Lösung findet keine Reaktion statt. Der Vorgang ist folgender:



Es wirkt hier also das rote Blutlaugensalz ganz wie das Oxyd eines edlen Metalls reduzierend auf das Wasserstoffsuperoxyd, aber nur dann, wenn ihm die zur Verwandlung in gelbes Blutlaugensalz nötige Menge Kali geboten wird.

Man löst 58 g rotes Blutlaugensalz in wenig Wasser auf, vermischt die Lösung mit 100 cem Wasserstoffsuperoxyd von 3 % und bringt das Gemisch in eine Standsflasche, welche mit Gasetindendröhr und Tropftrichter versehen ist. Durch den Tropftrichter läßt man gewöhnliche Kalilauge aufsteigen; man reguliert den Zufluß so, daß die Sauerstoffentwicklung die gewünschte Stärke annimmt. Man gewinnt ca. 2 l reinen Sauerstoff. Wie leicht ersichtlich, ist das entwickelte Quantum doppelt so groß, als wenn man die Zerlegung des Wasserstoffsuperoxyd mit Kaliumpermanganat vornehmen würde. Der Sauerstoff ist völlig frei von fremden Gasen und bedarf daher keiner weiteren Reinigung. Das bei dem Prozeß als Nebenprodukt gebildete gelbe Blutlaugensalz kann leicht durch Eindampfen der ausgenutzten Lösungen gewonnen werden. Al.

**Ueber den Leimgehalt in Knochen aus dem Diluvium** hat Max Müller Versuche angestellt (Chem. Ztg. XIII. 1336). Vor zwei Jahren wurde, wie bekannt, in der Nähe von Hübeldorf, am rechten Ufer der Bode, eine neue Tropfsteinhöhle gefunden, welche große Anhäufungen von Knochen der Höhlenbären enthielt. Die Knochenreste bestanden sich nirgends an primärer Lagerstätte, d. h. dort, wo ihre Träger einst eingegangen, sondern Wasserfluten schwemmten sie in Felspalten und tiefer gelegene Teile der Höhle, so daß namentlich die Reste zahlloser Individuen wirr durcheinanderliegen. Wo Luft und Feuchtigkeit Zutritt hatten, haben die Knochen ihren Zusammenhang fast völlig verloren; sie sind zerreiblich geworden und zerbrechen bei der leisesten Berührung. Die organische Substanz der Knochen ist vollständig verschwunden, sie schwärzen sich nicht mehr beim Erhitzen und ergeben bei der analytischen Prüfung völlige Abwesenheit von Stidstoff. Man fand jedoch auch Knochenfragmente, welche im „Höhlenlehm“, einer rötlichen, schwach plastischen Masse eingebettet waren. Diese haben trotz ihres hohen Alters ein fast frisch zu nennendes Aussehen bewahrt und besitzen noch Härte und Festigkeit. Der Höhlenlehm besteht aus Quarzsand, Thon, kohlensaurem Kalk, phosphorsaurem Kalk ( $\frac{1}{3}$ ), organischer stidstoffhaltiger Substanz und etwas Eisenoxyd, ist also zum Teil durch die Knochen und verwesenden Bärenleichen selbst gebildet worden. Die vom Höhlenlehm ein-



geschlossenen Knochenreste besitzen merkwürdigerweise noch einen sehr hohen Leimgehalt, dem sie ihre Festigkeit verdanken. Die Analyse eines Rückenwirbels ergab 2.76 % Stickstoff, was annähernd 17 % Leimsubstanz entziffern würde. Die festen Höfrenknochen der Extremitäten enthalten etwas weniger Stickstoff und leimgebendes Gewebe. Extrahiert man die anorganische Substanz mit verdünnter Salzsäure, so hinterbleiben 12–15 % leimgebendes Gewebe in Form einer zusammenhängenden Gallerte. Wird dies nach dem Auswaschen der Säure verascht, so erhält man einen Reim von denselben Eigenschaften und derselben Klebkraft, wie er heute aus frischen Knochen bereitet in den Handel kommt. Daß Knochen unter dem Einfluß von Luft und Feuchtigkeit schnell die organische Substanz verlieren, ist bekannt; daß aber unter nicht einmal völligem Abfluß der Luft der Leimgehalt viele Jahrtausende fast vollständig erhalten bleiben kann, dürfte auffallend und der allgemeinen Kenntniss wert sein.

Al.

**Beobachtungen auf dem Monde.** Die Frage, ob noch gegenwärtig Neubildungen auf dem Monde vorkommen, ist bekanntlich zur Zeit noch unentschieden und dürfte es auch wohl noch länger bleiben. Wie wenig die Beobachtung eines auf den gangbaren Mondarten nicht verzeichneten Objectes dazu berechtigt, dasselbe als neu entstanden zu betrachten, zeigte sich wieder bei der vom Consul Scheffler in Dresden am 17. Mai 1888 entdeckten und auch am 15. und 16. Juni, 15. und 17. Juli mit Sicherheit wieder erkannten, von der Westseite des Kraters Gobin in nordwestlicher Richtung etwa 6½ Meilen weit sich erstreckenden Kille. Wo dieselbe einige kleine Höfrenketten durchschneidet, bildet sie in den Thälern kraterähnliche Vertiefungen, und an ihrem Ende, bei einem südwestlichen Ausläufer des Agrippa, scheint sie in einem kleinen Krater zu münden. Scheffler stellte seine Beobachtungen mit einem sechszißigen Aequatorial bei 180- bis 450facher Vergrößerung an. Einer der gründlichsten Kenner der Mondoberfläche, Terby in Löwen, erkannte diese Kille mit seinem achtzißigen Grubbigen Refraktor bei 280facher Vergrößerung am 24. October 1888 nur einen Augenblick, besser bei 450facher Vergrößerung am 11. December und vollkommen deutlich am 8. Januar 1889. Derselbe bemerkt, daß dieses Gebilde nicht eine eigentliche Kille, sondern vielmehr ein grauer Streifen sei, der gebildet wird durch eine Reihe deneinander getrennter, mit Schatten erfüllter Bodenvertiefungen. Zugleich macht derselbe darauf aufmerksam, daß schon Trouvelot sie am 16. März 1872 in Cambridge (Ver. St.) beobachtet und im 4. Bd. der Annalen der dortigen Sternwarte abgebildet hat. — Eine merkwürdige Erscheinung beobachtete Prof. Thury in Les Bleibades bei Genf. Als derselbe am Morgen des 13. Sept. d. J. früh 3 Uhr mit einem sechszißigen Reichenow Refraktor bei 265facher Vergrößerung den Mondkrater Plinius betrachtete, fand er statt der gewöhnlich in der Mitte desselben sichtbaren beiden Hervorragungen eine Art kreisförmiger Scheibe von ganz weißer Farbe, in der Mitte mit einem dunklen Fleck gleich dem Krater eines Schlammpulvans. Am 14. Sept. war das Aussehen das gleiche, nur war der Schatten des Ringmales entwickelt und auch der der Scheibe deutlicher. Der Durchmesser der letzteren betrug 4 Bogensekunden, während derjenige des Walfes ungefähr 24 Sekunden beträgt, die Höhe der Scheibe ergab sich geringer als die des Walfes. Am 15. war das Innere des Walfes mit Schatten erfüllt.

G—l.

#### Meteorologische Beobachtungen auf dem Sántis.

In der Sitzung des Berliner Zweigvereins der deutschen Meteorologischen Gesellschaft vom 8. October sprach Dr. Ahmann über seine im Juni und Juli 1889 auf dem Sántis angestellten Beobachtungen. Der Berg erscheint als höchster Gipfel der Thuralpen wegen seiner Isolierung und des steilen Abfalls für meteorologische Höhenbeobachtungen besonders geeignet. Wegen dieser günstigen Verhältnisse hat auch das Meteorologische Institut zu Zürich auf dem

2504 m hohen Gipfel des Berges ein meteorologisches Observatorium mit einem Kostenaufwande von 70 000 Francs errichten lassen. Dieses Observatorium ist auf der Nordostseite in die zum Teil weggeprengte Felsmaße derartig eingebaut, daß das Dach des aus einem Erdgeschos und zwei Stockwerken bestehenden Hauses mit der Spitze des Gipfels abschneidet. Auf dem Gipfel selbst befindet sich dann noch ein aus einem alten trigonometrischen Signal hergerichteter Anemometerhügel mit einem großen Schalenkreuz-Anemometer<sup>\*)</sup>. Das Observatorium gewährt dem Beobachter sowie dem Wärter und dessen Frau Wohnung; es enthält außerdem noch ein Telegraphenzimmer, zwei Gelehtenzimmer etc. Das Inventar an Instrumenten ist noch dürftig, und auch die Ausstattung ist teilweise unzureichend; insbesondere ist die Anbringung der Thermometer das Schmerzenskind. Abgesehen werden die Instrumente auf dem Sántis tagüber zweifach, während für die Nacht Umkehrthermometer vorhanden sind. Der Regenmesser steht auf der Gede des Daches nach Nordost; seine Angaben sind augenscheinlich zu niedrig; besser würde er auf dem Gipfel des Berges von einem Zaune umgeben stehen. Zur Messung des Luftdruckes sind ein einfaches Gefäßbarometer und ein feiner Barograph vorhanden. Ahmanns Aufenthalt auf dem Sántis galt besonders der Feststellung des Einflusses der dort vorhandenen starken Sonnenstrahlung auf das Aspirationsthermometer. Ahmann hat diesem von ihm erfundenen Instrument eine verbesserte Konstruktion mit kontinuierlicher Aspiration gegeben. Das Instrument trägt in seinem Kopfe ein 12 Minuten laufendes Uhrwerk, welches eine fortlaufende Aspiration von Luft nach dem Prinzip des Erbauers bewirkt. Das Gefäß ist von zwei Hüllen umgeben, in der inneren steht das Thermometer; beide Hüllen sitzen an einem gemeinschaftlichen Stiel, welches in eine Höhle ausläuft. Die oben befindlichen Scheiben, die mittelst des Uhrwerkes 15 Umdrehungen in der Sekunde machen, nehmen die Luft aus der äußeren Hülle mit und schleudern sie aus seitlichen Oefnungen hinaus; soviel Luft, wie oben hinausgeht, muß im Centrum wieder aufgenommen werden. Hierdurch wird also eine stetige Luftzirkulation an der Thermometerhülle bewirkt. Ein Nebenapparat bewirkt noch einen Schuß gegen zu starken Wind, der sonst das Austreten der Luft verhindern würde. Die neue Konstruktion hat sich nun auf dem Sántis durchaus bewährt. Es hat sich gezeigt, daß der Apparat von der Sonnenstrahlung ganz unabhängig ist, so daß die Höhe der angezeigten Temperatur keine Veränderung erlitt, gleichviel ob der Apparat beschattet oder besonnt war. Ebenso ist eine Vermehrung der Luftdurchfuhr ohne Einfluß geblieben, endlich hat auch die äußere Hülle nur eine ganz geringe Erhöhung der Temperatur in der Sonne erfahren, die in keinem Falle 3° überstieg. Ganz besondere Beobachtung hat Ahmann den elektrischen Erscheinungen auf dem Sántis geschenkt. Dieselben sind dort ungemein häufig; nur an drei Tagen fand kein Gewitter statt. Gewöhnlich ist von Mittag bis gegen Abend ringsumher Donner, der aber meist sehr kurz verhallt, einmal, weil der Blitzstrahl keinen so langen Weg zurückzulegen hat, sobald weil das Echo fehlt. Die Gewitter kommen meist ganz plötzlich, nachdem eben noch völlig heiterer Himmel war. Ganz eigentümlich war es, daß die Haare des meteorologischen Beobachters sich beim Herankommen eines Gewitters sträubten, so daß dies die sicherste Prognose war. Auch andere Erscheinungen, welche die meteorologischen Phänomene begleiteten, waren auffällig. So geben bei Hagelfällen die eisernen Stangen am Hause stets ein zischenes, „furrendes“ Geräusch. Ahmann glaubt, daß dieses von Lichterscheinungen herrühre oder wenigstens stets mit solchen verbunden gewesen sei.

\*) An dem Anemometer machte Ahmann die Bemerkung, daß oft, während auf dem Berggipfel selbst in der Höhe des Beobachters völlige Windstille herrsche, das über ihm befindliche Schalenkreuz in starker Umdrehung begriffen war. Daß diese Bewegung auf elektrische Strömungen zurückzuführen sei, glaubt Ahmann nicht annehmen zu können, vielmehr ist er der Ansicht, daß der Luftstrom direkt an dem freien Berge in die Höhe gehe und daß die horizontale Kongruente erst ein Stück oberhalb des Gipfels wieder in den Vordergrund tritt.

Er hat daselbe nämlich einmal besonders lebhaft vernommen in Begleitung eines sehr intensiven St. Elmsfeuers, das er in dem etwas tiefer belegenen Wirtshause bei einem Umwetter beobachtete. Die Eisenketten, die das Haus umgaben, trugen große violett schimmernde Richter mit einer Art von Stiel; trat Aynmann nahe heran, so erlosch das Licht; blieb er in einiger Entfernung von einer Stange stehen, die niedriger war als sein Kopf, so erlosch das Licht ebenfalls und es zeigten sich dafür an seinem Haupte Lichterscheinungen, ohne daß er irgend etwas fühlte. Die Temperatur auf dem Säntis war an sich niedrig (meist 0–5°), doch hatte Aynmann nie das Gefühl des Frostes. Die Sonnenstrahlung war sehr bedeutend, sie betrug im Maximum 54°; ihre Wirkung auf die Haut war sehr empfindlich, so daß man sich wie in den Tropengegenden schützen mußte. D.

**Die blaue Farbe des Himmels.** In einer Arbeit über die Begrenzung des Sonnenpektrums, das Himmelsblau und die Fluoreszenz des Ozons (Nature) lehnt Hartley die Erklärung der Himmelsfarbe als der Farbe eines trüben Mediums ab und erklärt sich für das Ozon, welches schon Chappuis 1880 als wesentliche Bedingung der Himmelsbläue ansah, nachdem er in Gemeinschaft mit Hautefeuille das tief indigblaue flüssige Ozon hergestellt hatte. Nach Versuchen Hartleys genügt in einem 70 cm langen Rohr ein Quantum von 2,5 mg Ozon auf 1 qcm des Querschnitts, um eine ganz himmelblaue Färbung zu erzeugen. Nun findet er auch, daß stark ozonisierter Sauerstoff die ultravioletten Strahlen absorbiert und sehr starke staubblaue Fluoreszenz setzt. Er glaubt demnach, daß die Himmelsfarbe teils beim Durchgang der Strahlen durch das blaue Gas, teils durch Fluoreszenz des Ozons entsteht. Keinemand hatte schon lange vorher die Fluoreszenz als Ursache der Himmelsbläue vermutet. Die atmosphärischen Absorptionsstreifen, welche Hartley in Zermatt und auf dem Nifflberg beobachtet hatte, zu beiden Seiten der D-Linie, scheinen innerhalb der Grenzen zu liegen, welche Chappuis für die Absorptionsbänder des Ozons angegeben hat. Einer von jenen Streifen, der minder brechbare, wird gewöhnlich durch einen andern verdeckt, der von Wasserdampf herrührt (Regenband). Beobachtungen von Schoene im centralen Rußland bei strengem Frost und klarem Himmel vor Sonnenaufgang und nach Sonnenuntergang lassen im Absorptionspektrum der Luft die Ozonstreifen erkennen. — Hartley glaubt, es sei festgestellt, 1) daß die von Cornu angegebene Begrenzung des Sonnenpektrums der Absorptionswirkung des gemeinen Sauerstoffs und des Ozons zuzuschreiben ist; 2) daß die Himmelsfarbe durch die Fluoreszenz dieser beiden Gase entsteht; 3) daß Ozon in genügender Menge in der Luft ist, um das Absorptionspektrum zu erzeugen und entfernte Gegenstände bläulich erscheinen zu lassen; 4) daß Wasserdampf nicht den gleichen Anteil an der Färbung der Luft hat, wie das Ozon. D.

**Reizbarkeit der Staubfäden des Portulaks.** Nach den Untersuchungen von Saisset (Bull. com. de Bot. Dep. of the State Agricul. Coll. Ames 1888) besitzen die fadenförmigen Staubfäden des Portulaks (*Portulaca oleracea* L.) eine große Reizbarkeit. Verührt man einen derselben mit einer Vorste, so bewegt er sich sehr auffällig und rasch immer nach der gereizten Seite hin. Kriechen Insekten zwischen den 10 Staubgefäßen und der Korolle, so biegen sich die Staubgefäße nach außen und beladen den Insektenkörper ebenso mit Blütenstaub, als wenn sich die kleinen Bestäubungsvermittler zwischen den Staubgefäßen und dem Griffel befinden. Auch bei *P. grandiflora* L. findet sich diese im Bestäubungsmechanismus wichtige Reizbarkeit der Staubfäden (Botan. Centralblatt XL, S. 81). D.

**Eine riesige sumatranische Aroidee.** Amorphophallus Titanum, welche von Beccari 1878 entdeckt wurde und in den Gärten von Kew gelangte, hat letzters daselbst ge-

blüht. Die Knolle hat 5 Fuß Umfang, der Stiel des einzigen Blattes ist 10 Fuß hoch, das Blatt hat 45 Fuß Umfang, der Schaft ist 19 Zoll hoch, die Blütenpathe hat 3 Fuß Durchmesser, und der Blütenkelch ist nahezu 6 Fuß lang. Der von diesem mächtigen Blütenstand ausströmende Geruch ist fast betäubend, dauert aber nur zwei Tage. Er soll denjenigen faulender Fische gleichen. Der große Amorphophallus campanulatus aus Indien, der u. a. in Engler-Prant's Werk, Die natürlichen Pflanzenfamilien abgebildet ist, hat eine Knolle von mehr als 2 dm Umfang; der Blattstiel ist über 1 m hoch; die Spatha 3 dm lang. M.—S.

**Alpenflora in Neuguinea.** Einem Berichte Ferd. v. Müllers über die Ergebnisse der botanischen Ausbeute einer Expedition Macgregors auf das Owen Stanley-Gebirge in Neuguinea (13000 Fuß) entnehmen wir folgende interessante Thatsachen: In einer Höhe von 11000 bis 13000 Fuß herrscht daselbst eine echte Alpenflora. Es findet daselbst eine außergewöhnliche und auffällige Vermischung von Pflanzenformen der nördlichen und südlichen Erdhälfte statt. Auf dem Rammte des Gebirges, über der Baumgrenze, treten, obgleich dicht unter dem Äquator, exotroptische Gattungen auf, wie Ranunculus, Hypericum, Arenaria, Potentilla, Rubus, Epilobium, Aster, Erigeron, Helichrysum, Senecio, Gentiana, Veronica, Euphrasia, Scirpus, Schoenus, Carex, Aira, Poa und Festuca. Viele derselben nähern sich europäischen Formen, einige sind mit britischen geradezu identisch und erreichen, wie es scheint, in Neuguinea ihre südliche Verbreitungsgrenze. Andererseits gehören viele dieser papuanischen Pflanzen viel südlicheren Typen an, wie Drimys, Drapetes, Donatia, Stypelia, Phyllocladus, Libertia, Carpha, Dawsonia; ja, einige Arten sind absolut identisch mit solchen der australischen und neuseeländischen Alpen. Eine große Rolle spielen in der Sammlung Ericaceen aus den Gattungen Rhododendron, Agapetes und Vaccinium. Eine andere bemerkenswerte Thatsache ist die Identität mehrerer Pflanzen des Owen Stanley-Gebirges mit solchen vom Kinu-Balu in Nordborneo, von einer Höhe von 8000 Fuß, z. B. Drapetes ericoides und Drimys piperita. Die vier gefundenen Koniferen sind Araucaria Cunninghamii, ein Podocarpus, ein Phyllocladus und eine Libocedrus-Art; letztere konnte aber nicht mit Sicherheit identifiziert werden, da Zapfen fehlten. Die Thatsache, sagt Müller, daß die papuanische Alpenflora einen so großen Prozentsatz australischer Elemente besitzt, muß zu vielen weitreichenden wissenschaftlichen Verallgemeinerungen auch auf anderen Gebieten als dem der Botanik führen. r.

**Zur Vererbung einer individuell erworbenen Eigenschaft** teilt Pfarrer Handmann aus Seedorf bei Lenz a. d. Elbe im „Korrespondenzblatt der deutschen Gesellschaft für Anthropologie“ ein überraschendes Beispiel mit. Der Fall ist um so merkwürdiger, als es sich um die Vererbung einer geistigen Eigentümlichkeit handelt. Der genannte Herr schreibt: In den Pfarrorten zu Großen, Kreis Teltow der Provinz Brandenburg, fiel mir die Unterschrift eines Schulvorsetzers, Bauer Löwendorf, im Jahre 1868, wo ich dort als Berliner Domkandidat einige Monate Pfarramtsweiser war, dadurch auf, daß derselbe stets schrieb: „August Löwendorf“ statt „August“. Einige Jahre später hielt ich Schulrevision und hörte ein Mädchen lesen: „Leneb“ statt „Leben“, „Naleb“ statt „Nabel“ u. s. w. Auf meine Frage nach dem Namen des Kindes erfuhr ich, daß sie Löwendorf heiße und die Tochter jenes Bauern sei. Ich forschte weiter: Der Vater, leider damals nicht mehr lebend, hatte den Sprachfehler, der zur Fehlerkeit seiner Dorfgenosse beim Sprechen vielfach zu Tage trat, als Folge eines unglücklichen Sturzes vom Scheuerballen auf die Scheuerbühne sich zugezogen vor der Erzeugung dieses seines jüngsten Kindes. Die Schreibweise sowohl wie die Lesefähigkeit dieses Mädchens zeigten, daß demselben der väterliche Fehler unausrottbar anhaftete. D.

## Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

**Wissenschaftliche Erforschung des Bodensees.** Vor drei Jahren wurde von seiten der württembergischen Regierung bei den fünf Bodenseestaaten die Frage der wissenschaftlichen Erforschung des Bodensees in Anregung gebracht, was den Erfolg hatte, daß im vorigen Jahr in Konstanz ein von sämtlichen fünf Staaten (Bayern, Württemberg, Baden, Oesterreich, Schweiz) besetzter ständiger Ausschuss unter dem Vorsitz des württembergischen statistischen Landesamts zusammentrat. Vor allem handelt es sich um die genaue Ermittlung der Tiefenverhältnisse des Sees. Hierzu liegen zwar, namentlich von württembergischer und schweizerischer Seite, wertvolle Vorarbeiten vor, jedoch fehlt bis jetzt der eigentliche Abschluß und so befährt denn schon den ganzen Sommer im Auftrage jenes Ausschusses eine besonders für Tiefseemessungen gebaute und eingerichtete Barke den See, um von Bregenz aus am deutschen Ufer entlang die Messungen vorzunehmen. Solange die Untersuchungen dem Ufer entlang sich erstrecken, werden die Bewegungen des Schiffs durch Signale vom Ufer her geregelt und überwacht. Später in der Mitte des Sees muß der Spiegelferant aushelfen. Die Lotungen selber werden durch ein an einem Drahtseil laufendes eisernes Lot bewerkstelligt, das sich von einer mit Zählwerk versehenen Trommel abrollt und das Aufstoßen auf den Seegrund selbsttätig meldet. Was bis jetzt erreicht wurde, bedeutet vor allem verschiedene wichtige Bestimmungen der bisherigen Tiefseefarte. So befindet sich die größte Tiefe des Bodensees keineswegs zwischen Friedrichshafen und Rorschach, sondern etwa auf der Mitte der Linie Fischbach-Uttwyl und zwar beträgt sie unter Mittelwasserstand 252 m, über dem Meeresspiegel nur 143 m. Diese tiefste Stelle des Sees ist vollständig flach und erstreckt sich auf etwa 30 km. Ferner fand man mehrere langgestreckte Rinnen, die den Höhenzügen des Ufers parallel laufen, so zwischen Lindau und Argenmündung; dann parallel dem Bänder zwischen Bregenz und Mehrerau. Man nimmt wohl mit Recht an, daß es sich hier um Mördenerindungen handelt. Der Rhein mit seinem steilen Schüttfelge bei der Einnündung, dessen Talboden dem Ufer parallel und etwa 2,5 km von diesem entfernt verläuft, sitzt sich an einer starken Erhöhung in der Gegend der Argenmündung, durch welche ein 178 m tiefes Becken mit dem Einfluß und dem Schüttfelge der Argen abgeschlossen wird, und wendet sich von diesem Punkt aus gegen Westen auf Romanshorn zu, um sich allmählich in der Tieffeegegend zu verlieren. Alle diese bisherigen und die weiteren zu erhoffenden Ergebnisse werden nach Beendigung der Untersuchung fotografisch veröffentlicht werden. — Neben diesen Vermessungsarbeiten werden fortwährend auch naturwissenschaftliche Untersuchungen angestellt über Flora und Fauna des Sees, über den Seeboden und seine Zusammensetzung in verschiedenen Tiefen, über das Wasser des Sees und im einzelnen auch das des einsinkenden Rheins, über das Licht und seine Wirkungen in die Tiefe, die bekannten Seeschwämme u. s. f. Schon jetzt ist man auf überraschende Ergebnisse gestoßen, so daß das ganze Unternehmen sich als ein höchst zeitgemäßes und dankenswertes erweist, sowohl im Dienste der Wissenschaft als in dem der Schiffahrt und anderer praktischer Interessen.

**Belgien hat jetzt sieben landwirtschaftliche Laboratorien** und zwar Gembloux, Gent, Lüttich, Hasselt, Antwerpen, Mons und Löwen. Jede in Belgien lebende Person, welche nicht weniger als eine Tonne Futtermittel kauft, kann Proben davon in den zuständigen Laboratorien unentgeltlich untersuchen lassen. Außerdem erteilen die Anstalten Auskunft über die rationelle Verwendung des Düngers, über die beste Nukungsart verschiedener Futtermittel und über andere landwirtschaftliche Gegenstände.

Der Universität von St. Andrews ist eine Summe von 2000 Pfd. Sterl. überwiesen worden zur Erbauung und Einrichtung eines chemischen Laboratoriums, dessen Leitung mit dem chemischen Lehrstuhl an dem United College von St. Andrews verbunden werden soll.

Der Nabob von Junagadh hat der meteorologischen Abteilung der indischen Regierung das Anerbieten gemacht, ein **Observatorium in Perawal** zu errichten, um das Herannahen von Stürmen im Arabischen Meer anzufründigen. Die Regierung ist darauf eingegangen und hat ein Gebäude zur Unterbringung der meteorologischen Instrumente zur Verfügung gestellt.

Eine **isländische Naturwissenschaftliche Gesellschaft**, welche die Gründung eines naturwissenschaftlichen Museums für Island beabsichtigt, wurde unter dem Vorsitz von B. Gröndal in Reykjavik auf Island gegründet. Man beabsichtigt nicht nur Mineralien, Pflanzen und Tiere der Heimat zu sammeln, sondern will auch durch Tausch oder in anderer Weise Gegenstände von außerhalb zu erhalten suchen.

**Anton de Barys Sammlung mikroskopischer Präparate** ist vom British Museum angekauft worden.

Nachdem bereits früher das **Flechtenherbarium Szajlinsky** in den Besitz des ungarischen Nationalmuseums in Budapest übergegangen war, hat dieses nunmehr auch das **Bhanerogamenherbar** dieses Forschers angekauft. Ebenso wurde vom ungarischen Nationalmuseum die große Sammlung von Flechten, welche Loxka auf seiner letzten Reise in den Kautajus zusammenbrachte, angekauft.

Der Berliner Naturforscher **Frühstorfer**, welcher im Januar 1889 eine entomologische Reise durch Ceylon unternahm, hat daselbst mit Unterstützung von 14 anderen Sammlern in allen Teilen der Insel eine gewaltige Sammlung aufgebracht. Nach oberflächlicher Schätzung enthält dieselbe etwa 25 000 Käfer, 7000 Schmetterlinge, 3000 Drilopteren, ebenso viele Neuropteren und 1000 Spinnen und Tausendfüße. Er besitzt eine große Zahl von Schmetterlingen und Drilopteren, welche sich nicht im Museum zu Colombo befinden, und mehr als die dreifache Zahl von Neuropteren, welche dort zu sehen ist. Unter seinen wertvollsten Exemplaren befinden sich die seltenen Blattschmetterlinge, welche auf Bäumen und Sträuchern schwer zu entdecken sind, da sie die Form der Blätter nachahmen; ferner Heuschrecken, Vorkäfer und Mantiden. Außerdem hat er eine schöne Sammlung von Schlangen, worunter sich Cobras, Seeschlangen und Exemplare der Uropeltiden befinden; endlich eine Sammlung von Ronchilien. Er schilbert Ceylon als ein sehr ergiebiges Feld für Naturforscher.

M—s.

Die königl. **Ungarische naturwissenschaftliche Gesellschaft** hat Dr. v. Borbás mit der monographischen Bearbeitung der ungarischen Kompositen, Dr. S. Jivánffy mit der monographischen Bearbeitung der Uredineen und Dr. Ferd. Filarszky mit der Bearbeitung der Algen der Hohen Tatra und der Umgebung von Budapest betraut.

Die französische Regierung sendet folgende **Forschungsreise** aus: Prof. Bialut aus Bordeaux in die Tafelländer Perus, Ecuador und Bolivien, zur Fortsetzung der Untersuchungen Paul Vets über verbundene Luft; Bergingenieur Jacques de Morgan in diejenigen Teile Kleinasiens, welche zwischen dem Süden des Kaspischen Meeres, Armenien, dem Golf von Isanderum und dem Anti-Taurus liegen (diese Reise ist auf 2 1/2 Jahr berechnet); Herrn Candelier nach Columbien zu monographischen Forschungen und zur Aufbringung von Sammlungen für den Staat.

## Biographien und Personalnotizen.

- Dr. Eduard Ketteler, Professor der Physik in Bonn, ist in gleicher Eigenschaft an die Akademie in Münster versetzt worden.
- Professor Dr. Zinde in Marburg geht als Nachfolger Labenburgs nach Kiel.
- Professor Arthur König, Assistent am Physikalischen Institut in Berlin, ist zum Vorsteher der Physikalischen Abteilung bei der Physiologischen Anstalt in Berlin ernannt worden.
- Professor Dr. Born, Professor an der Universität Breslau, wurde zum Vorsteher der Abteilung für Entwicklungs-geschichte am Anatomischen Institut daselbst ernannt.
- Dr. Karl Fränkel, Privatdozent an der Berliner Universität, ist für die Besetzung einer in Königsberg neu zu begründenden Professur der Hygiene in Aussicht genommen.
- Dr. Hans Birchow, Privatdozent an der Universität in Berlin, wurde zum Professor in der medizinischen Fakultät daselbst ernannt.
- Dr. L. Rügheimer, Privatdozent an der Universität Kiel, ist zum Professor der pharmaceutischen Chemie daselbst ernannt worden.
- Dr. Bruno Hofer, Assistent am Zoologischen Institut der Universität München, hat sich daselbst als Privatdozent habilitiert.
- Dr. W. Kernst hat sich als Privatdozent für physikalische Chemie an der Universität in Leipzig habilitiert.
- Dr. Ferdinand Paz, Privatdozent an der Universität in Breslau, wurde zum Rufos am Botanischen Garten in Berlin ernannt.
- Dr. W. Bacht, Lehrer an der Landwirtschaftsschule in Marggrabowa, wurde zum Rufos der naturwissenschaftlichen Sammlungen des Herzoglichen Museums in Göttingen ernannt.
- Prorektor Kerschner übernimmt die Prorektorstelle an der Landeskrankenanstalt in Brünn.
- Professor Geza Enz in Klausenburg wurde als Professor der Zoologie an das Polytechnicum in Budapest berufen. Die Direction des Zoologischen Instituts in Klausenburg erhielt dagegen Professor A. Koch.
- Dr. Cleaszi, Dozent an der höheren Landwirtschaftlichen Lehranstalt in Dublany, wurde zum Professor der Physik an der Technischen Hochschule in Lemberg ernannt.

- Professor Jamnizin an der Universität in Petersburg ist in Ruhestand getreten; sein Nachfolger ist Professor J. Borodin.
- Dr. W. Balladin, Professor am Institut für Land- und Forstwirtschaft zu Romo-Alexandria, ist zum außerordentlichen Professor der Anatomie und Physiologie der Pflanzen an der Universität Charkow ernannt worden.
- Dr. Nicolaes Gesehus, Professor der Physik an der Universität in Tomsk, wurde zum Professor der Physik am Technologischen Institut in Petersburg (als Nachfolger des Professor Lenz) ernannt.
- Dr. Vlad. Rothert in Petersburg, wurde zum etatsmäßigen Privatdozenten für Anatomie und Physiologie der Pflanzen an der Universität Kasan ernannt.
- David G. Fairchild wurde zum Assistenten der Section of vegetable pathology im the U. St. Departement of Agriculture ernannt.
- Dr. van Lagerheim, welcher kürzlich nach Lissabon berufen wurde, geht nun als Professor und Director des Botanischen Gartens nach Duito.
- Dr. Woijschach in Breslau tritt eine Stelle als Lehrer am Lyceo Nacional in Santiago an.

## Totenliste.

- Bidal, Sebastian, Director des Botanischen Gartens zu Manila und Generalinspektor der Philippinischen Forsten, der kenntnisreiche Verfasser zahlreicher botanischer Arbeiten über die Philippinen, starb am 28. Juli.
- Dré, Professor der Physiologie an der Faculté de Médecine in Bordeaux. Er hat wertvolle Untersuchungen über die Transfusion des Blutes geliefert.
- Pater Curley S. J., Begründer und früherer Director des Georgetown College Observatory, starb 96 Jahre alt.
- G. Asper, Professor der Zoologie in Zürich, starb kürzlich.
- Zoule, James Prescott, Physiker, welcher sehr viel dazu beigetragen hat, das von Robert Mayer entdeckte Gesetz von der Erhaltung der Energie in seinen Einzelheiten auf festen Grund zu stellen, und auch über Electricität und Magnetismus hervorragende Arbeiten lieferte (Gesetz der Wärmeentwicklung durch galvanische Ströme), starb im Alter von nahezu 71 Jahren am 11. October in Sale, Graffschaft Chester.

## Litterarische Rundschau.

**J. Madanni: Die Rotation der Himmelskörper** oder das Gesetz der Achsendrehung und Bahnbewegung. Kronstadt, Braßó. 1889. Preis 70 Pf.

Der Verfasser stellt die Theorie eines Zusammenhanges zwischen der Achsendrehung und Umlaufsbewegung der Planeten auf, die indessen bei näherer Betrachtung völlig in sich zusammenfällt. Er geht zunächst von den bekannten Zeiten der Achsendrehung der Planeten aus, und führt mit diesen Zahlen einige Rechnungsoperationen aus, welche sich gegenseitig vollständig aufheben, sodaß schließlich die ursprünglichen Zahlen wieder zum Vorschein kommen, was den Verfasser sehr zu überraschen scheint. Aus der Rotationsgeschwindigkeit leitet er dann die Umlaufgeschwindigkeit der Planeten dadurch ab, daß er Formeln für die letztere aufstellt, in welchen zwar die Rotationszeit vorkommt, aber auch wieder eliminiert wird. Eine Anzahl hiermit nicht in unmittelbarem Zusammenhang stehender Behauptungen über das Sonnensystem beruht durchweg auf unklaren und unrichtigen Ideen über die Gesetze der Bewegung.

Königsberg. Prof. C. F. W. Peters.

**Voelkef, Der Einfluss einer Schneedecke auf Boden, Klima und Wetter.** Geographische Abhandlungen, Band 3, Heft 3. Wien 1889. Preis 6 Mark.

Die Wichtigkeit der Schneedecke für Boden, Klima und Wetter ist erst in neuerer Zeit genügend gewürdigt worden, und daher hat man angefangen, planmäßige Beobachtungen über das Verhalten des Schnees zu machen, so zuerst in Bayern, nachher im russischen Reich. Das Studium der Schneedeckung ist nicht allein wichtig für die Klimatologie, sondern auch für die synoptische Meteorologie und für die Meteorologie überhaupt. Einen sehr wertvollen Beitrag zur Kenntnis des Verhaltens der Schneedecke liefert Voelkef in der oben angegebenen Schrift, deren Hauptresultate wir hier in Kürze wiedergeben wollen. Im ersten Kapitel behandelt der Verfasser die Temperatur des Schnees und dessen Einfluß auf die Bodentemperatur. Der Schnee ist wegen seiner febrigen Structur und der großen Menge der von ihm eingeschlossenen Luft ein schlechter Wärmeleiter, und so schützt er während der ganzen Zeit, während die Temperatur der Luft und der Schneober-

fläche unter dem Gefrierpunkte liegt, den Boden vor Abkühlung, und zwar umso mehr, je lockerer der Schnee ist. Liegt dagegen die Bodentemperatur über dem Gefrierpunkte, so ist der Einfluß entgegengesetzt, also abkühlend, und es dauert dieser abkühlende Einfluß fort auch nach der Schneeschmelze, weil der Boden mit Wasser von 0° angefüllt ist, welches sich nur langsam erwärmt. Hieraus folgt, daß die Schneedecke im allgemeinen die Schwankungen der Bodentemperatur abtupft. Dabei ist die erwärmende Wirkung einer Schneelage größer als deren abkühlende Wirkung, und zwar um so mehr, je länger die Schneedecke bei Temperaturen unter 0° dauert. Da der Schnee ein sehr schlechter Wärmeleiter ist und an seiner Oberfläche eine große Wärmemenge ausstrahlt, so ist unter gleichen Umständen die Temperatur an der Schneeoberfläche niedriger als an der Oberfläche eines schneefreien Bodens. Im zweiten Kapitel ist der Einfluß einer Schneedecke auf die Lufttemperatur besprochen. Diese muß unter sonst gleichen Verhältnissen in den unteren Luftschichten über einer Schneedecke tiefer sein als über schneefreiem Boden. Die Abkühlung der Luft über einer Schneedecke ist eine ganz bedeutende und gewöhnlich ist die Temperatur der untersten Luftschichten insbesondere an klaren, windstillen Tagen niedriger als in den etwas höheren Luftschichten. Eine solche Umkehrung der Temperatur kommt zwischen Thälern und benachbarten Höhen in der Regel beim Vorhandensein einer Schneedecke vor. Dadurch, daß die Windstärke durch die rauhe Oberfläche des Schnees und durch die kalte darüberlagernde Luft abgeschwächt wird, erhält die Schneedecke mehr Beständigkeit, indem die Wirkung wärmerer Luftströmungen abgeschwächt wird. Durch die geringere Windstärke und die kältere Luft wird die Bildung, sowie die Beharrlichkeit hoher Luftdruckgebiete begünstigt. Die schädliche Wirkung der Schneefürne (Hurane) werden nicht so sehr durch die Heftigkeit des Windes als durch das Schneetreiben verursacht, welches Menschen und Vieh ihrer Sinne beraubt. Die Verbunkung des Schnees, welche allerdings durch die niedrigere Temperatur der Schneeoberfläche etwas gemildert wird, erhöht die relative Feuchtigkeit der Luft und ist so einer Zunahme der Bewölkung günstig, wobei aber bei den durch die Schneedecke begünstigten Anticyklonen eine kleine Bewölkung die Regel ist. „Die Unfähigkeit des Schnees sich über 0° zu erwärmen, hat einen großen Einfluß auf die Lufttemperatur, daher sind die Thauwetter im Winter über einer ausgedehnten Schneelage kurz, die Temperatur erhöht sich wenig über 0° und nur so lange, als ein warmer Wind dauert. Beim Abflauen des Windes und Aufklaren des Himmels sinkt die Temperatur rasch unter 0°. Im Frühling (in niederen Breiten auch im Winter) kommen jedoch bei Windstille und hellem Sonnenschein Lufttemperaturen über 0° vor, so lange noch Schnee liegt. In diesem Falle ist also die Luft wärmer als die Oberfläche des Schnees. So lange kein Schnee liegt, ist bekanntlich bei hellem Sonnenschein die Oberfläche immer bedeutend wärmer als die Luft. Die oben erwähnte Erscheinung ist immer nur kurz dauernd und hat keinen sehr großen Einfluß auf die mittlere Temperatur der Luft.“ Liegt die Lufttemperatur unter dem Gefrierpunkte, so tragen die direkten Sonnenstrahlen zum Auftauen des Schnees sehr wenig bei und die Schneeschmelze beginnt erst dann, wenn die Lufttemperatur den Nullpunkt überschritten hat. Die Schneeschmelze rückt auf unserer Hemisphäre nach und nach von Nordwärts und Ostwärts weiter. Selbst in den höchsten Breiten ist im Sommer eine genügende Zufuhr warmer Luft vorhanden, um eine Schneeschmelze zu bemerkstelligen, dagegen in den südlichen Polarcontinenten findet eine Schneeschmelze nicht statt. Der bedeutende Einfluß der Schneeschmelze auf den Stand der Flüsse ist bekannt. Dabei ist wohl zu berücksichtigen, ob der Boden auf eine größere Tiefe gefroren ist oder nicht, indem im ersteren Falle fast sämtliches Schmelzwasser den Flüssen zugeführt wird, im letzteren Falle viel Wasser in den Boden einsinkt. Auf isolierten Bergen ist die Schneedecke von verhältnismäßig geringem Einfluß, dagegen an

Bergkuppen fließt häufig die durch die Schneedecke erkaltete Luft thalabwärts, wie es beispielsweise bei der Bora an den Ostküsten der Adria und des Schwarzen Meeres der Fall ist. Wegen der Schmelze des Firnschnees sind Gebirgsflüsse selbst in trockenen Jahren wasserreich; selbst ergiebige Schneefälle in der Firnregion haben aber auf den Wasserreichtum dieser Flüsse wenig Einfluß. Diese von Woeifos gewonnenen Resultate sind wichtig genug, um das Studium der Schneeverhältnisse als dringend notwendig hinzustellen, und zwar nicht nur in theoretischer, sondern ganz besonders in praktischer Beziehung. So lassen sich aus der Kenntnis der Schneeverhältnisse auf größerem Gebiete am Ende des Herbstes und Anfang des Winters nicht unwichtige Anhaltspunkte über den Eintritt der Fröste ableiten, wenn noch Wind und Luftdruck berücksichtigt werden. Auch würde die Berücksichtigung der Schneedecke bei Aufstellung von Wetterprognosen von hoher Bedeutung sein. Sehr häufig wird der Betrieb der Eisenbahnen durch Schneeverwehungen auf großen Strecken gestört. Diese Verwehungen sind abhängig von der Beschaffenheit des Schnees, von meteorologischen Zuständen, insbesondere aber von der Richtung und Stärke des Windes. Es ist dieses ein Gegenstand, welchem gegenwärtig die Eisenbahnverwaltungen eine größere Aufmerksamkeit zuwenden. Hoffentlich werden die vermehrten Anstrengungen in unserer Zeit in dieser interessanten Frage mehr Licht bringen, dann wird es auch gelingen, wesentlichen praktischen Nutzen aus der Kenntnis der Schneeverhältnisse zu ziehen.

Hamburg.

Dr. W. I. van Hebbert.

### Geologische Spezialkarte von Elsaß-Lothringen.

Blatt Sierck, Merzig, Groß-Hemmersdorf, Bunsdorf, Bolchen, Lubeln; herausgegeben von der Kommission für die geologische Untersuchung von Elsaß-Lothringen. Berlin, Simon Schropp'sche Hoflandartenhandlung, 1889.

Die ersten zwei Blätter der geologischen Spezialkarte von Elsaß-Lothringen, welche im Jahre 1887 erschienen, bilden mit den jetzt veröffentlichten sechs Blättern zusammen ein rechtgedigtes Feld im nördlichen Lothringen, welches östlich an die preussische Grenze (Rheinprovinz) stößt. Dieses Gebiet wird fast ausschließlich von der Triasformation, nur zum geringen Teile von alten Bildungen (Tannusquarzit) oder Baischichten und jüngsten Formationen (Tertiär, Diluvium, Alluvium) eingenommen. Infolge einer zwischen der Elsaß-Lothringischen und preussischen Landesaufnahme getroffenen Vereinbarung wurden die Grenzblätter voll koloriert und die Abteilungs-grenzen gleichartig gezogen. Die Ausführung dieser, sowie der früheren Blätter ist eine musterhafte zu nennen. Die Aufnahmen wurden von reichsständischer Seite durch die Herren L. van Werveke und G. Meyer, von preussischer durch die Herren S. Grebe und C. Weiz ausgeführt. Wenn auch die Ausbildung der Triasformation in jener Gegend kaum bemerkenswerte Eigentümlichkeiten aufweist, so bieten doch die tektonischen Verhältnisse einiges Interesse; insbesondere wäre das Blatt Bunsdorf hervorzuheben, dessen Schichtenbau einer von Südwest nach Nordost streichenden Mulde entspricht, auf deren Ostseite der Tromborner Berg horstartig emporragt.

Freiburg.

Professor Dr. Steinmann.

### A. Blytt: On variation of climate in the course of the time (Christiania Videnskabs-Selskaabs Forhandling 1886. Nr. 8).

Auf Grund einer Reihe von Arbeiten über die Ursachen der periodischen Abänderungen des Klimas glaubt der Verfasser die Ansicht aussprechen zu können, daß die Klimaschwankungen verursacht werden durch das Vordringen der Nachtgleichen, so daß diese Wirkung hinreichend sei, alle Thatfachen zu erklären, welche bei der Theorie in Betracht kommen. Die Excentricität der Erdbahn sei so rasch wechselnd, daß zwei aufeinanderfolgende halbe Umläufe

nicht genau zusammenfallen, und hierdurch werden die Meeresströmungen und das davon abhängige Klima derart beeinflusst, daß größere und anbauernbe Schwankungen möglicherweise durch diese Wirkungen verursacht werden.  
Hamburg. Dr. W. A. van Hebbert.

**V. Anst. Grundzüge einer Entwicklungsge-  
schichte der Pflanzenwelt in Schleswig-Holstein.**  
(Separatabdruck aus den „Schriften des natur-  
wissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein  
VIII, 14.“) Kiel 1889. Preis M. 1. 20.

Der durch seine Flora von Schleswig-Holstein be-  
kannte Verfasser schildert die Entwicklung der Flora seit  
der Tertiärzeit in unmittelbarem Anschluß an die An-  
schauungen Englers. Das Land befindet sich infolge seiner  
nördlichen Lage im Verbreitungsgebiete der eigentlichen  
Gletscher, so daß das Vorkommen zahlreicher Glacial-  
pflanzen an geeigneten Orten begreiflich erscheint; anderer-  
seits war eben diese Lage dem Eindringen östlicher (pon-  
tischer) Formen ungünstig; die dem Küstengebiet des  
westlichen Europas eigentümlichen atlantischen Pflanzen  
sind in großer Fülle vertreten. Von besonderem Interesse  
sind die Ausführungen des Verfassers über die gegen-  
wärtige Waldlosigkeit der Westküsten, während früher diese,  
sowie auch die ost- und nordbaltischen Inseln Wälder be-  
sessenen haben. Verfasser bringt den Untergang jener Wälder  
mit der Trennung Englands vom Kontinent in ursäch-  
lichen Zusammenhang, indem dadurch bei der herrschenden  
westlichen Windrichtung die Mogen des Atlantischen Ozeans  
mit voller Macht an die entgegengesetzten Küsten an-  
prallten und die Wälder teils durch die hochsteigende Flut  
vernichtet, teils aber Gelegenheit zu ausgiebiger Bildung  
von Dünen gaben, die ihrerseits durch ihr Wanderver-  
mögen den Wald zurückdrängten. Das Holz jener Forsten  
findet sich in den zum Teil unterseefigen Torfmooren  
und wurde (früher mehr als jetzt) als Feuerungsmaterial  
verwertet. Von allgemeinerem Interesse ist ferner die  
Meinung des Verfassers, daß bei dem bekannten Wald-  
wechsel in jenen Gegenden (Kiefer, Eiche, Buche) die Er-  
setzung der ältesten Kiefer durch Eichenwälder deshalb  
nicht als eine Verdrängung der ersteren durch die letzteren  
betrachtet werden dürfe, weil beide gleich große Ansprüche  
an das Sonnenlicht machen, beide gegen Beschattung gleich  
empfindlich sind; auf engem Raume hätte daher die schnell-  
wüchsige Kiefer die langsam wachsende Eiche verdrängen  
müssen. Wenn nun trotzdem das Umgekehrte eingetreten,  
so müßte der Grund anderswo, vielleicht in einer größeren  
Empfindlichkeit der Kiefer gegen Fruchtbarkeit des Bodens,  
gesucht werden. Die Kiefer sei demnach nicht durch einen  
biologischen Vorrug der Eiche verdrängt worden, sondern  
eine ungünstige Eigenschaft ihrer selbst habe sie unterliegen  
lassen. Die Anschauung des Verfassers als richtig voraus-  
gesetzt, ist eigentlich doch kein Grund zur Vermänglung  
der Ausdrucksweise: „Die Kiefer ist durch die Eiche ver-  
drängt worden“, vorhanden. Denn wenn die Eiche gegen  
Verlumpfung des Bodens nicht so empfindlich ist wie die  
Kiefer, besitzt sie eben im Kampfe ums Dasein eine, wie  
der Erfolg gelehrt, wirksame Waffe gegen dieselbe.  
Dresden. Dr. Reichz.

**L. Lewin, Heber Areca Catechu, Chavica Betle  
und das Betselkauen.** Stuttgart, Ferdinand  
Cfse 1889. Preis 6 Mark.

Vor drei Jahren veröffentlichte Lewin eine inhalt-  
reiche Arbeit über die Kawa, Piper methysticum (Ber-  
lin 1886) und eröffnete damit eine neue Bahn, auf welcher  
die vorliegende Arbeit als zweite, fast noch wertvollere  
Frucht umfassender Bemühungen erscheint. Der Verfasser  
hebt hervor, daß die Volksmedizin der Tropenbewohner  
eine wenig gewürdigte Quelle für das Auffinden von  
Heilmitteln sei, ein Born, aus welchem das Beste stammt,  
was wir in dieser Beziehung besitzen. Es erscheint daher  
sehr geboten, die tropischen Schätze mit den neuern Hilfs-

mitteln zu prüfen, und es ist sehr begreiflich, daß der  
Forscher sich durch die Genußmittel der Tropenbewohner  
in erster Linie angezogen fühlt. Was wir in dem vor-  
liegenden Buch erhalten, ist ein reicher Beitrag zur Natur-  
geschichte zweier wichtiger Kulturpflanzen. Botanisches,  
Pflanzengeographisches, Chemisches und Pharmakologisches  
wird in gleicher Ausführlichkeit geboten und dazu ein  
gutes Stück Kulturgeschichte, welches das Interesse der  
weitesten Kreise zu fesseln geeignet ist. Wir empfehlen  
die kleine Schrift, welche mit zwei lithographierten Tafeln  
geschmückt ist, unsern Lesern auf das angelegentlichste.  
Friedenau. Damm.

**Dr. Max Sushdorf, Professor an der Kgl. Tierarz-  
schule in Stuttgart. Die Verteilung der Ar-  
terien und Nerven an Hand und Fuß der  
Hausfingertiere.** Eine vergleichend anatomische  
Studie zum Zweck der Erzielung einer sachge-  
mäßigen Benennung derselben. Separatabdruck aus  
der Festschrift zur Feier des XXV. Regierungs-  
jubiläums seiner Majestät des Königs Karl von  
Württemberg. Stuttgart, W. Kohlhammer 1889.

Es ist eine erfreuliche Tatsache, daß durch Erhebung  
von Tierarztschulen zu Hochschulen auch von maßgebender  
Seite das berechtigte Streben der Tierarztschulen, sich  
ebenbürtig den andern Naturwissenschaften an die Seite  
zu stellen, bereits vielfache Anerkennung gefunden hat.  
Doch muß auch die Tierarztschule selbst die eine oder  
andere von früher übernommene Gewohnheit aufgeben  
und neue Bahnen einschlagen, wenn sie mit dem An-  
spruch völliger Gleichberechtigung in den Kreis der Schwester-  
wissenschaften treten will. In den einleitenden Seiten der  
vorliegenden Schrift weist der Verfasser mit einer gewissen  
Bitterkeit darauf hin, daß die von den meisten Veterinär-  
schriftstellern, und insbesondere auch von den tierärztlichen  
Praktikern gebrauchte anatomische Nomenklatur in vielen  
Punkten so sehr von der in der menschlichen Medizin und  
vergleichenden Anatomie üblichen Benennungsweise ab-  
weicht, daß die Tierarztschulen in anatomischen Fragen  
hierdurch geradezu eine ihr nicht zum Vorteil gereichende  
Sonderstellung einnimmt. Statt sich der bei Zoologen  
und vergleichenden Anatomen allgemein üblichen Aus-  
drucksweise zu bedienen, die das Recht der Priorität für  
sich hat, halten, besonders in der Einteilung der Hand  
und des Fußes unserer Hausfingertiere, selbst neuere  
Veterinärschriftsteller auch heute noch an einer veralteten  
Nomenklatur fest, die nicht nur mit der allgemein üb-  
lichen keineswegs übereinstimmt, sondern selbst Namen  
enthält, unter welchen die Zoologen ganz andere Dinge  
verstehen. Wenn z. B. der Tierarzt statt „Mittelfuß“  
„Schienbein“ sagt und demgemäß auch von einer „Schien-  
beinarterie“ und „Schienbeinnerven“ spricht, statt Arteria  
ulnaris und nervus plantaris, so wird eine solche Be-  
zeichnungsweise nicht nur eine Quelle fortwährender Miß-  
verständnisse sein, sondern kann auch der Tierarztschulen  
den nicht ungerechtfertigten Vorwurf einer unwissenschaft-  
lichen Ausdrucksweise eintragen. Um den Beweis zu lie-  
fern, daß hier Wandel geschafft werden kann, hat der  
Verfasser in vorliegender Schrift unternommen, durch  
Rebenanänderstellung der bei Mensch, Hund, Schwein,  
Wiederkäuer und Pferd gegebenen anatomischen Verhält-  
nisse eine sachgemäße Nomenklatur der Nerven und Ar-  
terien an Hand und Fuß dieser Geschöpfe aufzustellen,  
die der bei Zoologen und Anatomen gebräuchlichen Benen-  
nungsweise entspricht. Zu Grund gelegt ist die Einteilung  
der Nerven und Gefäße an Hand und Fuß des Menschen,  
da diese hier besonders gut untersucht sind und den  
meisten Säugern die fünffingerige Urforn zukommt, aus  
welcher durch Reduktion der Zehen die minderzähligen  
Formen entstanden sind. Die Gegenüberstellung der  
Innervation und Vascularisation von Hand und Fuß  
der Mehr- und Einzelzehen gibt zugleich einen Ueberblick  
über die mit der Rückbildung zu letzteren Handformen

verbundenen Abänderungen in Verlauf und Teilung der Nerven und Gefäße. Auf Einzelheiten eingehen kann nicht Zweck dieser Anzeige sein, die nur auf die in einer weniger verbreiteten Publikation erschienene Schrift hin weisen soll, in welcher ein berühmter Vertreter der Tierarzneikunde selbst auf die Mängel in seiner Wissenschaft hinweist, zugleich aber selbst auch den Weg betritt, der zu ihrer Abklärung und einem immer festeren Anschluß an die nächst verwandten Wissenschaften führt.

Stuttgart.

Dr. Kurt Kampert.

**Hugo de Vries, Intracelluläre Pangenesis.** Jena, Gustav Fischer. 1889. Preis 4 Mark.

Im zweiten Bande seines Werkes über die Variation der Tiere und Pflanzen unter dem Einflusse der Züchtung (1868) fühlte sich bekanntlich Darwin zur Aufstellung der Pangenestheorie einer „provisorischen Hypothese“ gedrängt, welche ihm zur Erklärung der Erblichkeitsercheinungen höchst förderlich erschien. Er nahm an, daß in allen der Fortpflanzung dienenden Zellenkomplexen, also in den Ei- und Spermazellen, wie in den Pollenkörnern und Knospen sämtliche erbliche Eigenschaften des Organismus durch kleinste stoffliche Teilchen vertreten seien, denen er den Namen von Keimchen (gemmules) beilegte. Teils durch ihre Abstammung aus früheren Keimzellen (durch Teilung derselben), teils durch spätere Zufuhr aus allen Organen des Körpers erhoben sie sich zu einem Begriff aller früheren und gegenwärtigen Eigenschaften des Körpers, um diese dann aus ihnen entstehenden Nachkommen weiterzugeben. Es ist bekannt, daß diese Lieblingshypothese Darwins in der gesamten wissenschaftlichen Welt, wie er sich einmal dem Meisten gegenüber ausdrückte, „keinen einzigen Freund“ erwarb. Sie hat nunmehr in dem Amsterdamer Professor der Botanik insofern einen Freund gefunden, als dieser sie in einer gewissen Modifikation als die beste Erklärung der Züchtungsercheinungen ansieht. Allein ich glaube nicht, daß Darwin, wenn er noch lebte, über diese Freundschaft Freude empfunden haben würde. Der Verfasser schließt sich nämlich den Weismannschen Ansichten von der Nichtererbbarkeit von außen erworbenener Eigenschaften an, und verweist den zweiten Teil der Darwinschen Hypothese, nach welcher die sämtlichen Körperzellen in ihren verschiedenen Entwicklungsstadien Beiträge zu den Keimzellen liefern sollten, gänzlich. Meines Erachtens man nun diese sogen. Transporthypothese gerade derjenige Teil der Pangenesis, für den, wie auch der Name wohl ausdrücken sollte, die ganze Hypothese erachtet war, um nämlich dadurch die ständige Gesamtrepräsentation der jeweiligen Zustände aller Körperteile in den Fortpflanzungszellen zu erklären. Wenn Vries nunmehr die Hypothese so modifiziert, daß er mit Verwerfung jedes Transportes von Zelle zu Zelle und durch den Körper Darwins Keimchen, die er Pangenone nennt, als Träger der erblichen Eigenschaften innerhalb der Zelle ansieht, so ist das keine eigentliche Theorie mehr, sondern nur eine bildliche Umschreibung von Vorstellungen. Jede erbliche Eigenschaft, sie mag bei noch so zahlreichen Species zurückgefunden werden, hat hiernach ihre besondere Art von Pangenonen, und je höher die Differenzierung der Arten gestiegen ist, um so mehr Pangenone werden sich in den Keimzellen anhäufen. Er denkt sich diese Pangenone in den Zellkernen vereinigt, woselbst sie sich durch Teilung vermehren. Bei jeder neuen Funktion treten diejenigen Pangenone, welche im Protoplasma der Zelle wirksam werden sollen, aus dem Kerne hervor, aber nicht aus der Zelle heraus, daher „intracelluläre Pangenesis“. Wenn nun aber kein Transport von Pangenonen aus einer Zelle in die andere stattfindet, so müssen alle darauf beruhenden Annahmen, wie die der Erblichkeit von außen her erworbener Eigenschaften, der Rückwirkung von Proprietären und fremden Pollens auf die Grundlage u. s. w. gелеignet werden. Aber dann, unter der Annahme nämlich, daß alle Erblichkeit auf Uebertragung durch Teilung vermehrter Pangenone beruht, wäre die Erblichkeit ja eine ganz selbstverständliche Sache, und wir bräuchten der Pangenone gar nicht,

denn daß durch Teilung vermehrte Wesen die gleichen bleiben, ist ja in gewissen Grenzen selbstverständlich. Das schlimmste aller schlimmen Dinge scheint mir aber Hypothesen zu sein, die nur der Ausbruch (vermeintlicher) Thatfachen sein wollen, ohne etwas zu erklären, während Darwins Pangenone das weittragende Ziel verfolgte, die Erblichkeit der neuentwickelten Eigenschaften im Verein mit dem Entwicklungswege zu erklären. Die hier vertretenen „neuen Wege“ scheinen eine bedrohliche Nüchternung einzuführen, um wieder in die alten Ansichten von der Panpermie und Einschmelzungstheorie einzumünden.

Berlin.

Dr. Ernst Krause.

**Moriz Wagner, Die Entstehung der Arten durch räumliche Sonderung.** Gesammelte Aufsätze, nach letztwilliger Bestimmung des Verstorbenen, herausgegeben von Dr. Moriz Wagner. Basel, Benno Schwabe. 1889. Preis 12 Mark.

Die hier vereinigten Aufsätze sind in den Jahren 1868—1886 teils in Form selbständiger Abhandlungen, teils als Beiträge für die „Augsburger Allgemeine Zeitung“, das „Ausland“ und den „Kosmos“ erschienen; ihre Zusammenfassung in Buchform bezweckt, von einer Welt, die den darin ausgesprochenen Ansichten ihre Zustimmung versagt hat, an eine gerechtere Nachwelt zu appellieren. Der Verfasser, der seine Laufbahn als Tageschriftsteller von ungewöhnlicher Begabung begann, als Forschungsreisender von anerkanntem Verdienste fortsetzte und als Ehrenprofessor der Münchener Universität am 30. Mai 1887 befiel, war ein Anhänger der Darwinschen Theorie bis zu dem Punkte, daß er an die Wirksamkeit der Naturauslese nicht glaubte, sondern die räumliche Sonderung als das artenerzeugende Moment ansah, weil sie die Wiedervermischung der neuesten Standen Varietäten oder beginnenden Arten mit den ältesten und gewöhnlichsten Formen am wirksamsten verhindert und durch totale Einflüsse noch mehr auf Verunähnlichkeit hinarbeitet. Leonhard von Buch hatte ähnliche Ansichten schon 34 Jahre früher aufgestellt, und Darwin selbst bereits in seiner „Reise um die Welt“ (1839), wie in späteren Werken den die Artbildung begünstigenden Einfluß der örtlichen Sonderung gebührend in Rechnung gezogen. Wenn Darwin später Wagner gegenüber brieflich anerkannte, daß er in letzterer Richtung lange nicht genug gethan, so war dies eine private Höflichkeitsebene, deren Charakterisierung als solche Wagner nimmermehr als die Unterstellung eines Mangels an Aufrichtigkeit zu bezeichnen Ursache hatte (vergl. S. 452). Denn was den Erfolg der Zuchttheorie durch die Migrations- oder Sondernungstheorie betrifft, so hat weder Darwin selbst, noch irgend einer seiner namhaftesten Anhänger trotz des redlichsten Bemühens einzusehen vermocht, wie die Entstehung einer zweckmäßigen Ausrüstung oder Vervollkommenung der Naturwesen ohne natürliche Auslese zu erklären sein sollte. Mehrere der namhaftesten Darwinisten, wie Haeckel, Oskar Schmidt, Fritz Müller, Weismann, Semper, Georg Seeböck u. a. haben sich umständlich bemüht, Wagner von der Unhaltbarkeit seiner Ansichten zu überzeugen, allein wie dieses Buch beweist, ohne Erfolg. Bei aller Pietät gegen den Verstorbenen, der eifrig der Wahrheit nachspürte und nur die Wahrheit suchte, muß dies konstatiert werden, und ebenso der fast beängstigende Eindruck, den seine Versuche machen, die zweckmäßige Ausrüstung, die Schutzmittel der Tiere u. s. w., welche durch die täglich zu beobachtende natürliche Auslese so leicht verständlich sind, auf seine Weise zu erklären. Da sollen z. B., was die sympathischen Färbungen betrifft, die verschiedensten Tiere sandgelbe, grüne und schneeweiße Abarten gebildet haben, von denen die sandgelben ahnten, daß ihnen in der Wüste ein Land blühe, wo sie sich vor ihren Feinden und Opfern am besten verbergen könnten, und sie wanderten alsdann dorthin aus; die weißen Abarten pilgerten ebenso einmütig zum Pole und die grünen in den Urwald (S. 295). Der Gipfel dieser naiven Naturdeutung ist, daß Wagner die Plaque unseres gelben



Drudenbandes, die in Form und Färbung den Keften des Schlehdorntraufes, auf dem sie lebt, bis auf den langen spigen Dorn gleicht, den sie auf dem achten Leibesringe trägt, so lange herumhüpfen läßt, bis sie diesen Platz findet, für den sie „geköpft“ ist (S. 295). Er hätte noch hinzusetzen können, daß diese Eulenraupe dort mit derjenigen des Schlehdornpanners zusammentraf, die durch ähnliche dornige Auswüchse nach demselben Zufluchtsort getrieben wurde. Wie einfach klingt gegen ein solches Herumhüpfen die Erklärung der Zuchtwahltheorie, daß diese Raupen, wie so unzählige andere Tiere, ihrer gewöhnlichen Standortsumgebung in Form und Färbung ähnlich wurden, weil den Verfolgungen ihrer Feinde die schwererkennbaren Abarten besser entgingen, als die nicht angepassten. Für das Rätsel der Mimikry, d. h. der Nachahmung durch Waffen oder schlechten Geschmack gegen Verfolgung geschützter Arten durch andere Tiere, die oft nicht im geringsten mit ihnen verwandt sind, hat Wagner nur die Erklärung, daß die Nachbilder ihren Vorbildern (ohne irgend welche erkennbare Ursache!) ähnlich geworden seien und sich dann beigelegt hätten (S. 415). Die unzähligen Fliegen, Käfer, und Schmetterlingsarten, welche sich in die Masse der Wespen, Hornissen und Hummeln geworfen haben, brauchen nicht einmal mit denselben zu fliegen, weil die Vorbilder unter den Insektenfressern genügend bekannt und gemieden sind. Als Hauptbeweisstück für seine Theorie erwähnt Wagner in seinen an Wiederholungen überreichen Abhandlungen mehrmals (z. B. S. 307) eines nordamerikanischen Spinners, des sogen. Mondvogels (Saturnia Luna), dessen erste auf Schweißboden erzielte Generation so verschieden von der Stammform ausfiel, daß sie selbst von Kennern unbedenklich als neue und verschiedene Art bezeichnet worden sein würde, wenn man ihre Herkunft nicht gekannt hätte. Wagner sah darin unbezweifelten einen Einfluß der Ortsveränderung und hat damit sogar Darwin einen Augenblick überrücken können. Es gibt aber eine viel einfachere Erklärung, die darin liegt, daß die Raupe in Texas auf Carya-Arten und Juglans nigra lebt, während sie in der Schweiz mit Blättern von Juglans regia gefüttert werden mußte. Wagner mußte offenbar nicht, was den meisten Schmetterlingszüchtern bekannt ist, daß man durch Fütterung mit Wallnußblättern auch aus den Raupen unserer braunen Bären ohne alle Ortsveränderung die merkwürdigen Abänderungen erzielt, so daß sein Hauptbeispiel weniger als nichts beweist.

Auch die langen Exkurse des Herausgebers über einzelne Punkte werden schwerlich irgend etwas an dem nur zu wohl begründeten Urteil der Fachleute über das Verfehlen in den Spekulationen seines Oheims ändern; seine Absicht war die beste, aber er hätte nicht solche Lustsprünge machen sollen, wie in seiner Theorie von dem Ursprung des Lebens durch Explosion (S. 542) oder der Zellbildung durch Centrifugalkraft (S. 544). Sehr angenehm liest sich die einleitende Schilderung von Wagners Leben aus der Feder seines Neffenossen in Nord- und Mittelamerika, Karl von Scherer.

Dr. Ernst Krause.

### Osfo Zacharias: Bilder und Skizzen aus dem Naturleben. Jena, N. Costenoble. 1889. Preis 8 Mark.

Den Lesern des „Humboldt“ ist der Verfasser zweifellos bekannt; er hat sich in den letzten Jahren besonders durch Untersuchung der auch von anderer Seite nicht vernachlässigten Fauna unserer süßen Wässer bekannt gemacht, steht im Begriff, eine zoologische Station am Plöner See zu gründen und versteht es in hohem Grade, wie zahlreiche Artikel in belletristischen, selbst politischen Journalen beweisen, die Früchte eigener oder fremder Studien einem größeren Leserkreise mundgerecht und annehmbar zu machen. Ein Teil der früher veröffentlichten Essays sowie eine Anzahl neuer hat der Verfasser in dem vorliegenden Buche vereinigt; es sind im Ganzen 39, sich sehr angenehm lesende und auch ihres Inhaltes wegen ansprechende Skizzen, welche zum größten Teil zoologische, einige wenige auch botanische, resp. allgemeine Fragen behandeln. Bei dieser Mannigfaltigkeit des Stoffes ist es keine Frage, daß das Werkchen schon durch den einen oder anderen Artikel viele Leser anziehen wird, die dann sicherlich auch den anderen Skizzen Beachtung schenken werden, da sie mit großer Wärme geschrieben und frei von dem Ballast wissenschaftlichen Beiwerks sind; selbst alltägliche Erscheinungen, an denen die meisten, ohne sie näher zu beachten, vorbeigehen, behandeln sie und gewinnen denselben neue und interessante Seiten ab. Wir sind überzeugt, daß diese Sammlung zur Verbreitung der Kenntnisse über die uns umgebenden Naturgegenstände beitragen und der Naturbeobachtung neue Freunde zuführen wird.

Hofstad t. M.

Prof. Dr. M. Braun.

## Bibliographie.

Bericht vom Monat Oktober 1889.

### Allgemeines.

- Abenbroth, R., Das Problem der Materie. Ein Vortrag zur Erkenntnistheorie und Naturphilosophie. Leipzig, Engelmann. M. 14.  
 Altman, R., Zur Geschichte der Zelltheorien. Ein Vortrag. Leipzig, Abel. M. 1.  
 Haller, C., Kulturgeschichte des 19. Jahrhunderts in ihren Beziehungen zur Entwicklung der Naturwissenschaften geschildert. M. 20.  
 Hefer, J., Grundriss der Naturlehre für Bürgerkassen. 3 Bände. 17., 14. u. 11. Aufl. Wien, Wagn. M. 2. 08.  
 Jahrbücher des Naturforschenden Vereins für Naturkunde. Herausg. von H. Vagenknecht. 42. Jahrg. Wiesbaden, Bergmann. M. 10.  
 Pöfner, A. J., Der Unterricht in der Naturlehre an allgemeinen Volksschulen. Eine Sammlung von durchgeführten Themen, Winken und Anwendungen. Wien, Pöfner. M. 3.  
 Prommelhaus, Multirete Bodenchrift über die Fortschritte der angewandten Naturwissenschaften, herausg. v. D. W. Witt. 1. Jahrg. 1889/90. Nr. 1. Berlin, Wüstenberg. Vierteljährlich M. 3.  
 Spick, G., Naturhistorische Bestrebungen Nürnberg im 17. u. 18. Jahrhundert. Leben u. Werke ihrer Beschüßer u. Vertreter. Nürnberg, Wallhorn. M. 1.

### Physik.

- Behn-Eschenberg, II., Untersuchungen über das Gittay'sche Eisenelctrodynamometer. Zürich, Müller. M. 2.  
 Herz, G., Ueber die Beziehungen zwischen Licht und Electricität. Ein Vortrag. 4. Aufl. Bonn, Strauß. M. 1.

- Hummel, A., Anfangsgründe der Naturlehre für Volksschulen. 2. Aufl. Halle, Anton. M. —, 40.  
 Wald, J., Die Energie und ihre Entwertung. Studien üb. d. 2. Haupt- sag der mechan. Wärmetheorie. Leipzig, Engelmann. M. 2. 50.

### Chemie.

- Bunge, G., Lehrbuch der physiologischen und pathologischen Chemie. In 31 Vorlesungen für Ärzte u. Studierende. 2. Aufl. Leipzig, Vogel. M. 8.  
 Glöb, R., Die synthetischen Darstellungsmethoden der Kohlenstoffverbindungen. 1. Band. Synthesen mittels metallorganischer und mittels Cyanverbindungen; Synthesen durch molekulare Umlagerung und durch Addition. Leipzig, Barth. M. 7. 50.  
 Horn, F. M., Anleitung zur chemisch-technischen Analyse organischer Stoffe. Wien, Seidel. M. 5. 40.  
 Lainer, A., Lehrbuch der photographischen Chemie und Photochemie. 1. Teil. Anorganische Chemie. Halle, Knapp. M. 6.  
 Oswald, W., Grundriss der allgemeinen Chemie. Leipzig, Engelmann. M. 8.  
 Phipps, M., Das Pyridin und seine nächsten Derivate. Stuttgart, Metzler. M. 2. 50.  
 Pöhlmann, M., Repertorium der Chemie für Studierende. 2. Teil. Organische Chemie. (Chemie der Kohlenstoffverbindungen.) Leipzig, Gieseler. M. 3.  
 Wein, G., agriculturnäherliche Analyse. Stuttgart, Waag. M. 6; geb. M. 7.



# Astronomie.

Miethe, A., Zur Altimetrie astronomischer-photographischer Nistenaufnahmen. Rostock, Boldmann. M. 1.

# Geographie.

Mitteilungen des Vereins für Erdkunde zu Halle a. S. 1889. Halle, Lauch & Gröfe. M. 3.

Müller, W., Die Umgehung Afrikas durch phönizische Schiffer ums Jahr 600 v. Chr. Göttingen, Hahn. M. 3.

Petersmann, A., Mitteilungen aus J. Peters geographischer Anstalt. Herausg. v. H. Sauer. Ergänzungsheft Nr. 95. Jnhalt: Die Insel Neufas. Eine geograph. Monographie. Von J. Parisch. Göttingen, Hahn. M. 2. 60.

Verhandlungen des 8. deutschen Geographentages zu Berlin am 24., 25. und 26. April 1889. Herausg. v. J. Neumann. Berlin, Reimer. M. 5.

Wittichen, Th., Vier Briefe aus Samoa und die Bedeutung der überlieferten Sagen für die fortgeschrittene heutige Wissenschaft, an einem Beispiele nachgewiesen. Hannover, Hahn. M. — 50.

# Meteorologie.

Webber, M. J., von, Lehrbuch der Meteorologie für Studierende und zum Gebrauche in der Praxis. Stuttgart, Enke. M. 10.

Wittichen, Th., Internationale wissenschaftliche. 68. Band. Inhalt: Die wichtigsten periodischen Erscheinungen der Meteorologie u. Kosmologie. Von G. Fraß. Leipzig, Brockhaus. M. 7.

# Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

Baumhauer, G., Das Reich der Krystalle, für jeden Freund der Natur, insbesondere für Mineralienkammer, leichtfasslich dargestellt. Leipzig, Engelmann. M. 3.

Greth, V., Abhandlung über die Mineralien, nach ihren physikalisch-chemischen Eigenschaften geordnet. 3. Aufl. Braunshweig, Vieweg. M. 8. 50.

Kloos, J. G., Entstehung und Bau der Gebirge, erläutert am geolog. Bau des Harzes. Braunshweig, Vieweg. M. 3.

Kraß, M., u. G. Kautsky, Der Mensch und die drei Reiche der Natur. 3. Aufl. Inhalt: Das Mineralreich in Wort u. Bild, für den Laienunterricht in der Naturgeschichte dargestellt. 4. Aufl. Freiburg, Herder. M. 1. 40.

Spezialkarte, Geologische, von Preußen und den Thüringischen Staaten. 1:25,000. Herausg. v. d. f. preuß. geol. Landesanstalt u. Bergakademie. 37. u. 40. Hft. Mit Erläuterungen. Inhalt: 3. Bergabteilung. 69. Nr. 18. Abteilungen. Nr. 24. Oberth. — Nr. 30. Helmstedt. — Nr. 36. 70. Nr. 19. Abteilungen. Nr. 25. Meiningen. — Nr. 41. Nr. 19. Seelitz. — Nr. 20. Jena. — Nr. 25. Proßjula. — Nr. 26. Kiebingen. Berlin, Schropp. M. 18.

Stache, G., Ueber die geologischen Verhältnisse der Küstländer von Ostpreußen-Litauen. Mit einer geologischen Uebersichtskarte. Wien, Hölder. M. 10.

# Botanik.

Bibliotheca botanica. Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete der Botanik. Herausg. v. F. G. Haenlein u. G. Luerßen. 15. Hft. Inhalt: Anatomische Studien über die Knospenstadien u. Koniferen und distillierten Holzgewächse. Von G. M. G. Schumann. Kassel, Fischer. M. 10.

Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete der Botanik. Herausg. v. F. G. Haenlein u. G. Luerßen. 16. Hft. Inhalt: Beiträge zur Morphologie und Anatomie der Diökytaceen. Von G. Bucherer. Kassel, Fischer. M. 10.

Engler, A., u. R. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Stellungen und wichtigsten Arten. insbesondere der Kryptogamen. 2. Hft. Leipzig, Engelmann. M. 1. 60.

Jürgens, B., Vergleichende mikroskopisch-paläontologische Untersuchungen einzelner offener Blätter mit Berücksichtigung ihrer Veränderungen und Verfallsstadien. Dorpat, Karow. M. 1. 20.

Kloß, F., G., Anatomisch-physiologische Untersuchung der Kallus- und Kieselstadien in der Pflanze. Ein Beitrag zur Kenntnis der Mineralstoffe im lebenden Pflanzenkörper. Würzburg, G. W. 18.

Nachrichten über Kaiser-Wilhelms-Land und die Niemanns-Walden. 1889. Bericht. Inhalt: Die Flora von Kaiser-Wilhelms-Land v. R. Schumann u. M. Hölzner. Berlin, H. 18.

Nachrichten über Kaiser-Wilhelms-Land und die Niemanns-Walden. 1889. Bericht. Inhalt: Die Flora von Kaiser-Wilhelms-Land v. R. Schumann u. M. Hölzner. Berlin, H. 18.

Nachrichten über Kaiser-Wilhelms-Land und die Niemanns-Walden. 1889. Bericht. Inhalt: Die Flora von Kaiser-Wilhelms-Land v. R. Schumann u. M. Hölzner. Berlin, H. 18.

Nachrichten über Kaiser-Wilhelms-Land und die Niemanns-Walden. 1889. Bericht. Inhalt: Die Flora von Kaiser-Wilhelms-Land v. R. Schumann u. M. Hölzner. Berlin, H. 18.

Nachrichten über Kaiser-Wilhelms-Land und die Niemanns-Walden. 1889. Bericht. Inhalt: Die Flora von Kaiser-Wilhelms-Land v. R. Schumann u. M. Hölzner. Berlin, H. 18.

Nachrichten über Kaiser-Wilhelms-Land und die Niemanns-Walden. 1889. Bericht. Inhalt: Die Flora von Kaiser-Wilhelms-Land v. R. Schumann u. M. Hölzner. Berlin, H. 18.

Nachrichten über Kaiser-Wilhelms-Land und die Niemanns-Walden. 1889. Bericht. Inhalt: Die Flora von Kaiser-Wilhelms-Land v. R. Schumann u. M. Hölzner. Berlin, H. 18.

Nachrichten über Kaiser-Wilhelms-Land und die Niemanns-Walden. 1889. Bericht. Inhalt: Die Flora von Kaiser-Wilhelms-Land v. R. Schumann u. M. Hölzner. Berlin, H. 18.

Nachrichten über Kaiser-Wilhelms-Land und die Niemanns-Walden. 1889. Bericht. Inhalt: Die Flora von Kaiser-Wilhelms-Land v. R. Schumann u. M. Hölzner. Berlin, H. 18.

Nachrichten über Kaiser-Wilhelms-Land und die Niemanns-Walden. 1889. Bericht. Inhalt: Die Flora von Kaiser-Wilhelms-Land v. R. Schumann u. M. Hölzner. Berlin, H. 18.

Nachrichten über Kaiser-Wilhelms-Land und die Niemanns-Walden. 1889. Bericht. Inhalt: Die Flora von Kaiser-Wilhelms-Land v. R. Schumann u. M. Hölzner. Berlin, H. 18.

Nachrichten über Kaiser-Wilhelms-Land und die Niemanns-Walden. 1889. Bericht. Inhalt: Die Flora von Kaiser-Wilhelms-Land v. R. Schumann u. M. Hölzner. Berlin, H. 18.

Nachrichten über Kaiser-Wilhelms-Land und die Niemanns-Walden. 1889. Bericht. Inhalt: Die Flora von Kaiser-Wilhelms-Land v. R. Schumann u. M. Hölzner. Berlin, H. 18.

Nachrichten über Kaiser-Wilhelms-Land und die Niemanns-Walden. 1889. Bericht. Inhalt: Die Flora von Kaiser-Wilhelms-Land v. R. Schumann u. M. Hölzner. Berlin, H. 18.

Nachrichten über Kaiser-Wilhelms-Land und die Niemanns-Walden. 1889. Bericht. Inhalt: Die Flora von Kaiser-Wilhelms-Land v. R. Schumann u. M. Hölzner. Berlin, H. 18.

Nachrichten über Kaiser-Wilhelms-Land und die Niemanns-Walden. 1889. Bericht. Inhalt: Die Flora von Kaiser-Wilhelms-Land v. R. Schumann u. M. Hölzner. Berlin, H. 18.

Schenk, A., Ueber Medullosa Cotta und Tubaculis Cotta. Leipzig, G. 2.

Schmieder, A., u. J. Kammerer, Untere wichtigsten erbsenen Bilde, nebst 1. Abhandlung des giftigen Pflanzengewebes, f. Schule u. Haus. Stuttgart, G. 2.

Schultheis, G., Der deutsche Pflanzenschatz. Leipzig, G. 2.

Siebert, J., Zum Gedächtnis an Dr. Albert Wigan, weil. G. 2. Begründung Prof. Dr. zc. Rede. Marburg, G. 2.

Wichmann, O., Kleine Pflanzend. Eine Handreichung für Lehrer zur unterrichtl. Behandl. der bekanntesten erbsenen u. giftigen G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 1889. Nr. 1. — XXX (Jahre 1889—1889). Von M. G. 2.

# Aus der Praxis der Naturwissenschaft.

Eine neue Elektrifiziermaschine (Lissers Parva) ist nach den Angaben von Prof. W. Holz von dem physikalisch-technischen Institut von Lissers und Benede in Berlin konstruiert worden. Die kleine Maschine, von welcher wir beistehende Abbildung Fig. 1 geben, besitzt zwei in ent-

gegengesetzter Richtung um eine gemeinschaftliche Achse drehbare Glascheiben von 25 cm Durchmesser, welche mit Hilfe von Schnurdräben und einer Kurbel im unteren Teil der Maschine in Rotation versetzt werden. Die Scheiben sind mit 12 radial laufenden Metallbelegungen versehen

und über diese streifen Pinsel aus Goldlahn, welche an den Enden diametral gestellter Arme der Ausgleichsconductoren sitzen. Die Pinsel jeder Scheibe sind leitend miteinander verbunden und die Arme sind von dem Gestell isoliert. Die Auffangkämme, welche in der Höhe des horizontalen Durchmessers der Scheiben einander gegenüber

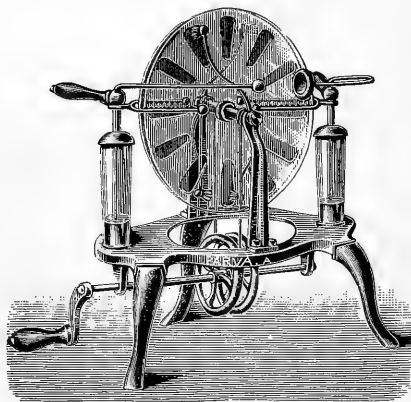


Fig. 1. Siffers Parva.

stehen, sind auf Glasfäulen befestigt und durch den aufgesetzten Kopf derselben mit den beweglichen Conductoren verbunden. Der Vorgang in der Maschine wird im „Elektrotechnischen Anzeiger“ ungefähr folgendermaßen

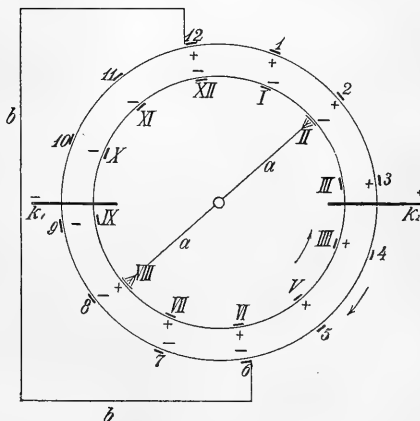


Fig. 2. Vorgang in Siffers Parva.

angegeben. Hat die Belegung 1 (Fig. 2) eine + Ladung erhalten und gelangt bei der Rotation in die Lage von 2, also II gegenüber, so wird hier — E gebunden und + E abgegeben, die durch aa nach VIII gelangt. Sind auch alle nachfolgenden Belegungen, sobald sie den oberen Pinsel von b passiert haben, mit + E geladen, so wird die Belegung II, wenn sie beim Drehen weiter nach oben kommt, ihre Ladung beibehalten, da dieselbe durch die + E der

andern Belegungen festgehalten wird. Erst wenn II den oberen Pinsel von b überschritten hat und ihr nun beim weiteren Fortgang ungeladene Belegungen gegenübersteht, wird die gebundene — E frei und kann in den Saugkamm  $k_1$  übergehen. Alsdann ist die Belegung so lange entladen, bis sie an dem unteren Pinsel von a gelangt. Von diesem erhält sie nun + E (wie oben dargelegt) und ebenso alle nachfolgenden Belegungen, bis sie  $k_2$  passieren, wo die + E abgegeben wird. Die unteren Belegungen des inneren Kreises influenzieren nun aber die entsprechenden des äußeren. So wird VI eine — Ladung in 6 hervorrufen und es wird die + E nach dem oberen Pinsel von b getrieben, wo sie die passierenden Belegungen + ladet, die Ladung derselben also, welche den ganzen Vorgang einleitete, verstärkt. Geht 6 nun in die Richtung nach  $k_1$  weiter, so bleibt — E gebunden, bis die Belegung VIII passiert hat. Alsdann wird sie frei und kann also in  $k_2$  übergehen u. s. w. Die Maschine gibt 8—9, bei gutem Wetter selbst 11 cm lange Funken. Sie ist nicht entfernt so sehr wie die bisher üblichen Konstruktionen von der Feuchtigkeit der Luft abhängig und wechselt nur selten die Pole. Bei geschmackvollem Aushern und ganz soliden Arbeit ist sie sehr billig (auf lackiertem Eisengestell 33, auf poliertem Holzgestell 30 Mark). Sie verdient sicher die Aufmerksamkeit der Physiker, der Mediziner und der Lehrer, zumal der Zusammenhang der Vorgänge bei der Benutzung der Maschine verhältnismäßig einfach und durchsichtig ist. Eine Sammlung von kleinen Nebenapparaten zur Anstellung interessanter und lehrreicher Experimente liefert die genannte Firma ebenfalls zu sehr billigen Preisen. D.

**Vorlesungsexperimente mit Salpetersäure.** Um die Oxydationswirkung der Salpetersäure zu veranschaulichen, können folgende Versuche dienen. Man bringt auf den Boden eines weithalsigen Kolbens eine etwa 2 cm hohe Schicht konzentrierte Schwefelsäure und gibt dann etwa 20 g Kalisalpetat in Kristallen hinzu. Erwärmt man nun die Flasche mit einer kleinen Flamme, so entwickelt sich ein rascher Strom Salpetersäure, welcher die Luft aus der Flasche sofort austreibt. In dieser Atmosphäre verbrennen glimmendes Holz, Holzkohle, Uhrfedern, Phosphor, Natrium, erhitztes Magnesium ähnlich wie in Sauerstoff. Da die Salpetersäure zu Untersalpetersäure reduziert wird, so sieht man die Flamme mit einem großen Hofe umgeben. Gleiche Erscheinungen treten auf, wenn man Leuchtgas, Wasserdampf, Schwefelkohlenstoff oder Aetherdampf in Salpetersäuredampf verbrennt. Besonders hübsch ist die Verbrennung von Ammoniakgas. Der gelbe Flammenkern ist von einer grünen Hülle und diese wieder von einem roten Mantel umgeben. Zum Gelingen des Versuches gehört, daß der Strom des Ammoniakgases ein sehr gleichmäßiger sei. Wird Stidoryd in die Salpetersäureatmosphäre eingeführt, so wird die Mischung plötzlich rot. Feuchtes Stidorydul erzeugt einen weißen Nebel von Ammoniumnitrat, indem der folgende Proceß verläuft.

$$\text{N}_2\text{O} + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{HNO}_3 = \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{HNO}_3. \quad \text{Al.}$$

**Leuchtsteine.** Das Verhalten der phosphoreszierenden Erdsalzkügelchen bietet manche Eigentümlichkeiten, welche bisher nicht erklärt werden konnten. Je nach der Herkunft der Mineralien oder anderen Kohstoffe, aus welchen man sie darstellt und je nach der Bereitungsweise erhält man Präparate von sehr verschiedener Phosphoreszenz. Klatt und Lenard, welche diese Verhältnisse untersuchten (Annalen der Physik und Chemie), mußten sich bald überzeugen, daß die physikalische Struktur der benutzten Mineralien ohne Einfluß ist, und wandten deshalb der chemischen Beschaffenheit derselben ihre Aufmerksamkeit zu. Hierbei entdeckten sie, daß sehr kleine Beimengungen von Metallen den größten Einfluß auf die Phosphoreszenz haben. Als ganz reiner kohlenaurer Kalk, durch Glühen und darauffolgendes Erhitzen mit Schwefel in Calciumsulfid verwandelt wurde, erhielt man einen Leuchtstein, der nur sehr schwach phosphoreszierte und auch nach Zusatz

verschiedener Alkalisalze keine stärkere Phosphoreszenz zeigte. Als aber vor dem Erhitzen mit Schwefel etwas Kupfersalz hinzugefügt wurde, erhielt man eine blaugrüne Phosphoreszenz, gegen welche die des reinen Calciumsulfids fast verschwand. 0,00008 Kupferoxyd auf 1 Calciumoxyd gibt sehr helle Phosphoreszenz, mit dem Wachsen des Kupferzusatzes aber nimmt die Leuchtstärke ab und sobald das Calciumsulfid durch den Gehalt an Kupfersulfid mischfarbig erscheint, ist die Leuchtstärke nur noch schwach. Zusätze von 0,1 Natriumsulfat oder -sulfid, -hypophosphit oder phosphat tragen dazu bei, die Phosphoreszenz intensiv hervorzuheben zu lassen. Chloride wirken schädlich. Strontiumsulfid mit 0,000625 Kupferoxyd und 0,03 Fluorcalcium gibt intensiv gelbgrüne, Baryumsulfid mit ebenso viel Kupferoxyd und 0,05 schwefelsaurem Kali oder 0,03 Fluorcalcium tiefrote Phosphoreszenz. Auch Wismut wirkt günstig auf die Phosphoreszenz, wenigstens nicht so energisch. 0,0013 Wismutoxyd und 0,1 Natriumhypophosphit gibt in Calciumsulfid blaue Phosphoreszenz (die Balmainsche Leucht-

farbe ist eine solche Mischung). Mangansalze geben mit Calciumsulfid gelbe Phosphoreszenz und die Leuchtstärke wächst bis zu einem Gehalt von 0,03 Mangan. Sie wird verstärkt durch Zusatz von 0,2 schwefelsaurem Kali. Chloride wirken hier nicht ungünstig wie bei Kupfer und Wismut, weil das Manganchlorid wenig flüchtig ist.

Reines Schwefelcalcium phosphoresciert vielleicht gar nicht; in den aus Mineralien dargestellten Leuchtsteinen befindet in der Regel Kupfer oder Mangan das Leuchten, viel seltener Wismut. Bringt man ein stark phosphorescierendes Präparat auf einem Glimmerblättchen unterhalb zweier ring- oder plattenförmiger Elektroden in ein Glasrohr, welches auf einer Seite mit einer Luftpumpe in Verbindung steht, auf der andern durch eine angefeuchtete Glasröhre verschlossen ist, macht das Rohr luftleer, erhitze die Substanz und läßt gleichzeitig die Entladungsfunkeln eines Funkeninduktors durch das Rohr hindurchgehen, so ist die Phosphoreszenz so stark, daß sie das Auge blendet und den Raum beträchtlich erhellt. D.

## Verkehr.

Aus dem Kreise unserer Leser wird uns der folgende merkwürdige Fall mitgeteilt, den wir an dieser Stelle abdrucken, um zu weiteren ähnlichen Mitteilungen anzuregen.

In Teichen wurde einer Krähe ein etwa drei Tage altes Häschen abgejagt und lebend nach Hause gebracht. Die vergessliche Mähe, das kleine Ding mit Milch zu tränken, brachte die Hausfrau auf den Einfall, eine säugende Krähe vom Dachboden herunterzuholen und sie zu dem Häschen zu setzen.

Was geschah? Die Krähe beobachtete das Häschen, drehte sich um, lief auf den Boden, brachte ihr eigenes Junge, legte es zu dem Hasen und — säugte beide. Am nächsten Tage trug die besorgte Mutter die beiden Jungen auf den Boden, wo sie sie in einer Kiste betete. Wahrscheinlich mit der Vermehrung ihrer Familie noch nicht zufrieden, stahl dieselbe Krähe einer zweiten, ebenfalls im Hause säugenden Mutter ihr Junges und hatte nun der Kinder drei, so wie ursprünglich bei ihrem Wurf. Die Hausfrau, welche den Diebstahl mit angesehen, brachte die bestohlene Mutter in die Kiste und nun liegt die merkwürdige Gesellschaft, zwei Mütter und drei Kinder, im besten Einvernehmen beisammen.

Die ganze Geschichte klingt wie Jägerlatein, ist aber die vollste Wahrheit, um Schreiber dieser Zeilen mit erlebt und beobachtet und verdient vom wissenschaftlichen Standpunkte Aufmerksamkeit.

Daß Löwen- und Tigerjunge von Hündinnen gesaugt, daß verwaisete junge Vögel von ganz anderen Vogelarten gesüßt werden, ist eine bekannte Thatsache. Daß aber Krähen junge Hasen säugen, ist eine Erscheinung, die wahrscheinlich noch nicht beobachtet wurde.

Teichen. A. Bietling, Lehrer.  
Herrn J. B. in W. Die höchsten Bunte der Erde, an denen Bergbau getrieben wird, dürften Leadville in der Rocky Mountains und Bodey Mountain in der Sierra Nevada sein; ersterer Ort liegt 10 150, letzterer 9500 Fuß über dem Meer. Die Bergwerksanhebungen in den südamerikanischen Anden liegen viel niedriger (4000—6000 Fuß über dem Meer). Das Poch- und Amalgamierwerk Bodeystein bei Gastein, in welchem die Erze des 2650 m hohen Radhausberges verarbeitet werden, hat 1163 m Meereshöhe. D.

## Die 62. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte

wurde am 18. September d. J. im Museumsaal zu Heidelberg durch den ersten Geschäftsführer Professor Quincke in Gegenwart von etwa 1800 Mitgliedern und Teilnehmern eröffnet. Auf die üblichen Begrüßungsreden und eine Ansprache Rudolf Virchows (des Vorsitzenden des im vorigen Jahre zu Köln gewählten Vorstandes der Gesellschaft) welche gewissermaßen eine Einleitung zu der für die zweite allgemeine Sitzung anberaumten Beratung der neuen Statuten bildete, sprach zunächst Prof. Viktor Meyer (Heidelberg): „Ueber chemische Probleme der Gegenwart.“ Die Existenz der Chemie als Wissenschaft datiert nicht viel weiter zurück als bis zur Zeit der französischen Revolution; auch gilt für dieselbe noch heute das Wort Kants, welches besagt, daß die Chemie wohl eine Wissenschaft sei, nicht aber Wissenschaft im höchsten Sinne des zur mathematischen Mechanik geböhrten Naturerkenntnis, wie dies für die Physik und Astronomie gilt. In der Chemie werden zur Zeit noch die größten Entdeckungen auf Grund eines eigentümlichen chemischen Gefühls oder Instinktes gemacht; auch ist der Chemiker einstweilen noch so sehr mit Studien über Detailfragen beschäftigt, daß er keine Zeit findet, der Erforschung der fundamentalen Gesetze, welche den Stoff beherrschen, seine Aufmerksamkeit zuzuwenden. Es liegt

vor ihm noch jenes Meer des Unbekannten, welches durch die organische Chemie repräsentiert wird und ehe noch eine ganze Anzahl von Vorkräften gelöst ist, darf man kaum erwarten, daß solche Grundgesetze, wie sie Waper, Helmholtz, Clausius, Kirchhoff und Van der Waals festgestellt haben, auch für die Chemie nachgewiesen werden. Ehe eine mathematisch-physikalische Behandlung der Chemie möglich ist, müssen die Fragen beantwortet werden: Was ist chemische Affinität? sowie ferner: Was ist ein Äquivalent? Nebst dem ferner: Was ist die Bedeutung der chemischen Entdeckungen der Neuzeit, vor allem der Spektralanalyse und ihrer Begründer Bunsen und Kirchhoff, ferner der Untersuchungen A. W. Hoffmanns über die organischen Stickstoffsalze, welche letztere die Grundlage für die Konstitutionslehre der chemischen Stoffe schufen. Der Philosoph in der organischen Chemie, August Kekulé fand die Vierwertigkeit des Kohlenstoffs; Willstätter hat die Art der räumlichen Lagerung der Atome zu einander auf experimentellem Wege erwiesen. Die einschlägigen Untersuchungen von van t'Hoff, Waper u. a. wurden ebenfalls erwähnt und die Auffindung des natürlichen Systems der chemischen Elemente durch Demetrius Mendeleeff und Lothar Waper gebührend gewürdigt. Wohl zufällig, aber

immerhin merkwürdig sei der Umstand, daß das System gegenwärtig das Vorhandensein von hundert Elementen andeutet, von denen einige siebenzig bis jetzt bekannt sind. Dasselbe habe eine bedeutende Anzahl von neuen zur Zeit noch ungelösten Problemen geschaffen; vor allem müsse das Verständnis für die Beziehungen der Elemente unter einander erschlossen werden. Die Zerlegung der chemischen Elemente in weitere Urstoffe sei bisher nicht gelungen; wohl aber seien durch die Einführung der pyrochemischen Forschungsmethode die Moleküle von Elementen wie Chlor, Brom, Jod, gespalten und in Einzelatome zerlegt worden. Leider fände zur Zeit wegen des Schmelzens der Gefäße die pyrochemische Forschung bei etwa 1700° ihre Grenze; indessen sei nicht zu bezweifeln, daß eine ganz neue Ära der Chemie anheben würde, wenn es gelingen sollte, die Untersuchungen bei 3000° oder noch höheren Temperaturen auszuführen. Für die Chemie von großer Bedeutung seien die von van t'Hoff, Arrhenius, Ostwald, Planch, de Vrie sowie insbesondere von Naoult über die Natur der Lösungen vorgenommenen Untersuchungen\*). Nebenbedeutet weiterhin der Untersuchungen über die Kiesel säure sowie der Ostwald'schen Arbeiten über das elektrische Leitungsvermögen und seine Beziehungen zur chemischen Natur der Stoffe. Geradezu unzählig seien die auf dem Gebiete der organischen Chemie uns entgegenstehenden Probleme. Hat man auch schon gelernt, das Alizarin, den Indigo, das Conitin, die Harnsäure und zahlreiche andere Substanzen synthetisch zu erzeugen, so sei doch das bedeutsamste der synthetischen Probleme: die künstliche Herstellung des Eiweißes noch nicht gelöst und ein unendlich weiter Weg trenne uns noch von der Nachbildung des niedrigsten lebendigen organischen Stoffes. Der wichtigste organische Vorgang, nämlich die Assimilation in der Pflanzenzelle, ist leider noch völlig unklar; was die Pflanze millionenfach verrichtet, die Bildung von Zucker und Stärke aus Kohlen säure und Wasser ist dem Chemiker noch unmöglich. In der organischen Chemie stehe man vor der bescheidenen Erkenntnis, daß überhaupt nur ein winziger Bruchteil der vorhandenen Stoffe der Untersuchung zugänglich ist. Nur von jenen Substanzen haben wir einige Kenntnis, welche kristallisieren oder flüchtig sind, resp. sich in derartige Körper überführen lassen. Die Zukunftsaufstellungen der Chemie hängen daher nach Kedners Ansicht in erster Linie ab von der Entdeckung neuer Untersuchungsmethoden, welche einen Einblick in die Dinge gestatten, die wie z. B. die bestirrende Pracht der Blumenfarbstoffe für die Forschung zur Zeit noch unzugänglich sind. Man muß lernen die Einheitlichkeit der Substanz zu prüfen und Körper zu vereinigen, auch wenn sie weder kristallinisch noch flüchtig sind. Weiterhin zur angewandten Chemie übergehend, bezeugt Kedner die Industrie der Feerfarbstoffe als den glänzendsten Triumph der in die Großindustrie übertragenen Laboratoriumsversuche, gedachte der Darstellung der neueren Arzneimittel aus Steintohlenteer, des Weitzitres zwischen der Leblanc'schen und der Solvay'schen Methode der Sodafabrikation, sowie der Erschließung der in den Eisenerzen vorkommenden Phosphorsäure und anderer Mineralphosphate für die Landwirtschaft. Bei allen diesen und andern Großthaten der Chemie sei indes noch keine Aussicht auf die von Solvay in Aussicht gestellte Lösung des Problems, aus Kohlen säure und Wasser Stärkemehl zu erzeugen. Wohl aber könne die Chemie in anderer Weise zur Vermehrung der Nahrungsmittel beitragen, indem die Verbindungen, aus Holzfaser das isomere Stärkemehl zu erzeugen, immerhin Erfolg versprechen. Nehme man dazu die planmäßige Erhöhung des Eiweißgehalts der Pflanze, deren Möglichkeit Hellriegel dargethan, so liege darin die Lösung der Brodfrage. Schließlich kam Kedner auf die mathematische Behandlung der Chemie zurück. Diese liege zwar noch in weiter Ferne; jedoch dürfe der Chemiker dieses höchste Ziel, welches seine Wissenschaft anstreben habe, nicht gänzlich aus dem Auge verlieren. Die Natur werde nicht eher in ihrem Wesen erfasst, ehe man nicht

ihre Erscheinungen auf einfache, mathematisch verfolgbare Bewegungen zurückzuführen im Stande sei. Dieses Ziel werde auch dereinst für die Chemie erreicht werden und voraussichtlich zu einer Wiedervereinigung derselben mit der Physik führen.

Auf die geistvollen Auseinandersetzungen Viktor Meyers folgte ein Vortrag von Otto Bolger (Frankfurt a. M.), welcher „Das Leben und die Leistungen des Naturforschers Karl Schimper“ zum Gegenstande hatte. Diesem in weiteren Kreisen kaum gekannten Gelehrten, der seinem Zeitalter um Jahrzehnte vorausgeit war und der doch 1867 einsam und vergessen und in den traurigsten Vermögensverhältnissen starb, zur allgemeinen Anerkennung zu verhelfen — dies ist, wie Bolger ausführte, eine Ehrenpflicht der heutigen Naturforschung. Karl Schimpers Schicksal ist es gewesen, daß Fremde mit seinen Federn sich schmückten, durch seine Entdeckungen einen klugpoollen Namen in der Wissenschaft erlangt haben. Er war in Mannheim geboren, wuchs in äußerst dürftigen Verhältnissen auf, studierte in Heidelberg und München bei Oken und kehrte später nach ersterer Stadt zurück. Im Jahre 1829 wohnte Schimper zusammen mit Alexander Braun und Louis Agassiz, dem späteren Gegner Darwins, der wie in diesem Jahre in Heidelberg abgehaltenen Naturforscherversammlung bei. Schimper war der erste, der auf die mathematische Anordnung der Moleküle in den Kristallen hinwies; er gab auch die mathematischen Gesetze an, durch welche nach seiner Ansicht die Struktur der Pflanze bedingt ist — eine Anschauung, die in neuerer Zeit wenigstens zum Teil ihre Bestätigung gefunden hat. Von ihm rührt das bekannte Blattstellungsgezet her. Von den Untersuchungen über die Lagerung der Schuppen am Tannenzapfen ausgehend, wirkte Schimper anregend auf die Forschungen, welche Agassiz über die Lagerung der Schuppen bei den Fischen anstellte. Die von letzterem in die Zoologie eingeführte, noch jetzt allgemein gültige Einteilung der Fische in drei Gruppen rührt von Schimper her und an der von Agassiz geleisteten Beschreibung der brasilianischen Fische hat ersterer einen wesentlichen Anteil. Einen großen Teil seiner Zeit verwendete Schimper auf das Studium des eratischen Phänomens (Verbreitung der Findlingssteine); er war von allen Gelehrten derjenige, der es zuerst aussprach, es müsse einst eine Eiszeit gegeben haben, und ebenso ist es sein Verdienst, die jetzt allgemein anerkannte Theorie von der Entstehung der Gebirge durch die Faltung der erkalten Erdrinde zuerst erkannt zu haben. Die zuletzt erwähnte Lehre, welcher Schimper in einer auf der Naturforscherversammlung zu Erlangen vorgelesenen Abhandlung Ausdruck verlieh, fand damals deshalb keinen Anklang, weil dieselbe im Widerspruch steht mit Ansichten, zu denen der berühmte Leopold von Buch sich bekannte. Auch die höchst bemerkenswerten Untersuchungen, welche Schimper über die Kapillaritätsercheinungen angestellt hat, haben zu Lebzeiten des besagten außerordentlich vielseitigen Forschers kaum irgend welche Anerkennung gefunden und ebensowenig seine *Physica pauperum*, d. i. eine Anleitung zur Naturbeobachtung ohne Verwendung kostspieliger Hilfsmittel. Wie einst Kepler würde Schimper Hungers gestorben sein, wenn nicht die Großherzogin von Baden von seinem Glende gehört und sich seiner angenommen hätte. Glücklicherweise ist Hoffnung vorhanden, daß der wissenschaftliche Nachlaß Schimpers durch Herausgabe seiner Arbeiten vom Untergange gerettet wird. — Als letzter Gegenstand der Tagesordnung fand die Demonstration des Edison'schen Phonographen in Gegenwart des Erfinders statt. Auf die erste allgemeine Sitzung folgte die Konstituierung der 32 Sektionen, für welche nicht weniger als 500 Vorträge angemeldet waren.

Die zweite Sitzung wurde durch einen Vortrag von Prof. Heinrich Herz (Bonn): „Ueber die Beziehungen zwischen Licht und Elektrizität“ eingeleitet — einen Vortrag, dem nach dem einstimmigen Urteil der anwesenden Physiker eine epochemachende Bedeutung zuerkannt werden muß. Bei den Auseinandersetzungen des Kedners

\*) Vergl. Humboldt 1889, S. 1.

handelte es sich nicht etwa um Lichterscheinungen, die durch Electricität hervorgerufen werden, sondern um physikalische Grundbegriffe, die sowohl der Electricität als dem Lichte eigen sind. Durch zahlreiche, mühsame und sorgfältige Versuche ist dem Vortragenden der Beweis gelungen, daß Licht und Electricität in gleicher Weise Eigenschaften des Weltenäthers (d. i. jener Substanz, die nach der gewöhnlichen Annahme in außerordentlich feiner Verteilung den Weltenraum erfüllt) darstellen. Das Licht ist eine elektrische Erscheinung — so leitete Herk seinen Vortrag ein — sowohl das Licht der Sonne wie dasjenige der Wachsterte und des Glühwürms. Nehmt aus der Welt die Electricität und das Licht verschwindet, nehmt aus der Welt den lichttragenden Aether und die elektrischen und magnetischen Kräfte können nicht mehr den Raum überschreiten. Man weiß, daß das Licht eine Wellenbewegung ist; man kennt die Geschwindigkeit dieser Wellen, ihre Länge und sonstigen Eigentümlichkeiten. Was die Electricität anlangt, so herrschen in unseren Anschauungen über dieselbe noch allgemein die altgebrachten, allen geläufigen Vorstellungen von den beiden sich anziehenden und abstoßenden Electricitäten, von denen man annimmt, daß sie mit gewissen Fernwirkungen ausgestattet seien. Letztere Anschauung ist das Vermächtnis einer Zeit, in welcher das Newtonsche Gravitationsgesetz seine schönsten Triumphe am Himmel feierte; man glaubte durch Annahme einer der Gravitation ähnlichen Fernwirkung die elektrischen und magnetischen Erscheinungen in einfacher Weise erklärt zu haben. Die Unzulänglichkeit dieser Erklärung trat aber zuerst hervor, als im gegenwärtigen Jahrhundert die Wechselwirkungen zwischen Electricität und Magnetismus hinzukamen, welche unendlich mannigfaltig sind und in welchen die Bewegung, die zeitliche Aenderung eine so bedeutende Rolle spielt. Man suchte sich nun dadurch zu helfen, daß man die Zahl der Fernwirkungen vermehrte, dabei ging freilich die Einfachheit, die physikalische Wahrscheinlichkeit verloren und durch das Aufsuchen unjaffender einfacher Formen — der sogenannten Elementargesetze — suchte man diese wieder zu erlangen. Der erste, der den zur Wahrheit führenden Weg einschlug, war Faraday. Unbefangen von demjenigen ausgehend, was er sah — nicht von demjenigen, was er gehört, gelernt oder gelesen hatte — erkannte er, daß man nicht etwa, wie bis dahin allgemein geglaubt wurde, bei der Elektrifizierung eines Körpers etwas in diesen hineinbringt, sondern daß vielmehr die eintretenden Aenderungen sich im wesentlichen außerhalb des Körpers bemerkbar machen. Daß die Kräfte den Raum nicht überpringen, schloß er aus dem Umstand, daß es von größtem Einfluß auf die Kräfte ist, mit welchem Stoff der angeblich überpringende Raum erfüllt ist. Auch wurde er durch seine Untersuchungen belehrt über die Unhaltbarkeit der damals verbreiteten Anschauung, der zufolge die Fernwirkungen nur nach geraden Linien zur Geltung kommen sollen. So kam es, daß bei Faraday die Vorstellungen sich umkehrten, daß ihm die elektrischen und magnetischen Kräfte als das Wirkliche erschienen, während er die Electricität und den Magnetismus als Dinge ansah, über deren Vorhandensein oder Nichtvorhandensein man streiten könnte. Faraday erkannte bereits, daß die besagten Kräfte — sei es nun in Gestalt von sich verändernden Spannungen, Strömungen oder in anderer Form — im Raum vorhanden sein müßten, und auf den Einmurf, wie denn im leeren Raum andere Zustände als vollkommene Ruhe möglich seien — hierauf entgegnete er, daß der Weltenraum keineswegs leer sei, daß vielmehr schon das Licht dazu zwingt, ihn als erfüllt zu denken und daß der Aether, welcher die Wellen des Lichts leitet, auch fähig sein könne, solche Aenderungen über sich ergehen zu lassen, bezw. fortzuleiten, welche man als elektrische und magnetische Erscheinungen bezeichnet. —

Die im Vorhergehenden in ihren Umrissen angegebenen Anschauungen Faradays erhielten nun eine wesentliche Stütze durch die Untersuchungen Wagnells, welcher im Jahre 1865 seine „elektro-magnetische Lichttheorie“

veröffentlichte. Letzterer richtete seine Aufmerksamkeit auf den Umstand, daß in den zwischen Electricität und Magnetismus bestehenden Beziehungen Geschwindigkeiten eine bestimmte Rolle spielen und daß die Konstante, welche diese Beziehungen beherrscht und in denselben beständig wiederkehrt, selbst eine Geschwindigkeit von ungeheurer Größe ist. Diefelbe war auf verschiedenen Wegen aus rein elektrischen Versuchen bestimmt worden und zeigte sich bis auf einen geringfügigen Unterschied, welcher vermuthlich auf einen kleinen Beobachtungsfehler zurückzuführen ist, gleich der Geschwindigkeit des Lichts. Durch die letzt erwähnte Thatsache erhielt nun die Annahme, daß auch die elektrischen Kräfte auf Zustände des Aethers zurückzuführen seien, einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit; es fand sich eben die wichtigste optische Konstante bei den elektrischen Formeln bereits vor. Auch erweiterte Maxwell letztere in der Weise, daß sie alle bekannten Erscheinungen, aber zugleich neben denselben noch eine unbekannte Klasse von Erscheinungen, nämlich elektrische Wellen enthielten. Die Wellen wurden dann Transversalfallen, deren Wellenlänge jeden Wert haben konnte, welche sich aber im Aether stets mit gleicher Geschwindigkeit, der Lichtgeschwindigkeit fortpflanzten. Um der Wagnellschen Theorie zur allgemeinen Anerkennung zu verhelfen, dazu bedurfte es allerdings noch des direkten Nachweises, daß es Wellen elektrischer und magnetischer Kraft gibt, welche sich nach Art der Lichtwellen ausbreiten, und diesen Nachweis glaubt der Vortragende durch seine Arbeiten geliefert zu haben. Daß elektrische und magnetische Wellen zu ihrer Ausbreitung Zeit brauchen, dies versuchte man früher durch Entladung einer Leydener Flasche festzustellen und direkt zu beobachten, ob die Zuckung eines entfernten Electroscops etwas später erfolgte; allein bei der ungeheuren Geschwindigkeit der Ausbreitung war ein Zeitunterschied zwischen Ursache und Wirkung nicht wahrzunehmen. Die Entladung einer Leydener Flasche kann eben nur auf mäßige Entfernungen, etwa auf 10 m wahrgenommen werden und einen solchen Raum durchfliegt das Licht, also nach der Theorie auch die elektrische Kraft in dem dreißigmillionsten Teil einer Sekunde, also in einem Zeittheile, welches nicht direkt meßbar ist. Bei seinen Bestrebungen den in Rede stehenden Nachweis zu führen, ging nun der Vortragende von der Erkenntnis aus, daß nicht allein die Entladung einer Leydener Flasche, daß vielmehr unter besonderen günstigen Umständen die Entladung jedes beliebigen elektrischen Leiters zu Schwingungen Anlaß gibt. Wenn man den Konductor einer Elektrisiermaschine entläßt, so erregt man als Funken sich zu erkennen gebende Schwingungen, deren Dauer eine außerordentlich kurze ist. Diefelben folgen sich jedoch nicht in lange anhaltender Reihe, sondern es sind wenige schnell verfliehende Zuckungen und die Möglichkeit eines Erfolges wäre schon vorhanden, wenn man nur zwei oder drei derselben beobachten könnte. Letzteres wird nun dadurch bewirkt, daß man dorthin, wo man die elektrische Kraft wahrnehmen will, einen Leiter bringt, etwa einen geraden Draht, welcher aber durch eine seine Funkenstrecke unterbrochen ist. Ohne auf alle Subtilitäten dieser Experimente einzugehen, sei hier nur noch erwähnt, daß es Herk gelang, die zeitliche Ausbreitung der elektrischen Wellen festzustellen; ihre Länge zu messen; sie als Transversalfallen zu bestimmen und ihre Geschwindigkeit als der Lichtgeschwindigkeit entsprechend zu berechnen. Neue Anschauungen, welche die elektrischen Kräfte als zeitlos den Raum überspringende Fernwirkungen hinstellen, sind durch die im Vorhergehenden erwähnten Versuche endgültig abgethan; auch hat sich der von dem Vortragenden gelieferte Beweis betreffend die Beziehungen zwischen Licht und Electricität keineswegs auf die geschilderten Experimente beschränkt; es ist denselben vielmehr gelungen, die Uebereinstimmung zwischen Licht und Electricität auch nach anderer Richtung hin zu verfolgen. Bringt man den Leiter, welcher die elektrischen Schwingungen erregt, in der Brennpunkt eines großen Hohlspiegels an, so werden dadurch die Wellen zusammengehalten und treten als kräftig dahineilender Strahl

(den man zwar weder sehen noch fühlen kann, dessen Wirkung aber dadurch wahrgenommen wird, daß er Funken in den Leitern erregt, auf welche er trifft) aus dem Hohlspiegel aus. Bringt man leuchtende Körper in seinen Weg, so lassen dieselben den Strahl nicht durch, sondern sie werfen ihn zurück. Auch kann man den reflektirten elektrischen Strahl verfolgen und sich davon überzeugen, daß die Gesetze seiner Reflexion der Reflexion des Lichtes genau entsprechen. Ferner kann man den elektrischen Strahl brechen und sogar diejenigen Erscheinungen an ihm hervorruhen, welche bisher als ausschließlich dem Gebiete der Optik zugehörig betrachtet wurden, nämlich die Polarisationsercheinungen. — Die Wichtigkeit der im Vorhergehenden erwähnten Experimente und Untersuchungen liegt auf der Hand. Von den Erscheinungen der Electricität und des Magnetismus ausgehend, ist man Schritt für Schritt weitergehend zu optischen Erscheinungen gelangt, und die Herrschaft der Optik beschränkt sich heutzutage nicht mehr auf Wellen, deren Länge ein Linsenheil oder ein Zehntausendstel eines Millimeters beträgt, sondern dieselbe erstreckt sich jetzt auch auf solche Wellen, deren Länge nach Metern und Kilometern berechnet werden muß. Wir gelangen zu der Ueberzeugung, daß die Lichterscheinungen im Grunde genommen nur ein winziges Anhängel der elektrischen Erscheinungen darstellen, daß unser Auge streng genommen ein elektrisches Organ ist. Es drängt sich ferner auch die Frage auf, ob nicht vielleicht auch die Wärme als eine besondere Erscheinungsform jener elektrischen Wellen aufzufassen werden muß, sowie die Frage nach den Eigenschaften des Aethers, nach seiner Struktur, seiner Ruhe und Bewegung. Es bleibt der Zukunft vorbehalten — also schloß Herz seinen eine der großartigsten Errungenschaften der modernen Forschung darlegenden Vortrag — es bleibt der Zukunft vorbehalten, über das raumerfüllende Medium, den Aether, etwas Genaueres in Erfahrung zu bringen und damit vielleicht auch Aufschlüsse zu erhalten über das Wesen der ehemaligen Imponderabilien, über die alte Materie selbst und die ihr innewohnenden Eigenschaften: die Schwere und Trägheit.

Mit dem im Vorhergehenden in seinen Hauptumrissen wiedergegebenen Vortrag war die wissenschaftliche Tagesordnung der zweiten allgemeinen Sitzung erledigt und es erfolgte nun die Beratung über den Statutenentwurf der neu zu organisierenden Naturforschergesellschaft, deren Ergebnisse ich weiter unten mittheile. Von den drei Städten, welche den Naturforscher und Aerzten Einladungen für die nächstjährige Versammlung haben zukommen lassen: Bremen, Halle und Westerland-Sylt wurde der ersterwähnten Stadt der Vorzug gegeben und Halle für den in 1891 abzuhaltenden Kongreß in Aussicht genommen.

Aus den Verhandlungen der dritten allgemeinen Sitzung der Naturforscherversammlung ist zunächst ein von Professor Th. Buchmann (Wien) „Ueber die Bedeutung der Geschichte für die Medizin und die Naturwissenschaften“ gehaltenen Vortrag zu erwähnen. Während die Juristen, Theologen, Architekten, Maler, Bildhauer u. s. w. — also letzte Redner seine Ausführungen ein — während die Vertreter dieser und zahlreicher anderer Berufsarten in der Geschichte ihrer Wissenschaft oder Kunst ein wertvolles Lehr- und Bildungsmittel ihres Berufes erkennen, ist die Mehrzahl der Naturforscher und Aerzte der Ansicht, daß sie aus der Geschichte der Naturwissenschaften und Medizin keine besondere Belehrung erhalten. Diese Unterjähgung der geschichtlichen Studien ist im wesentlichen zurückzuführen auf die gewaltigen Fortschritte und Umgestaltungen, welche die Naturwissenschaften und die Medizin in unserem Jahrhundert durchgemacht haben; dieselben erzeugten den Gedanken, daß die Gegenwart alles, die Vergangenheit nichts sei. Die historischen Studien wirken aber in dreifacher Hinsicht vorteilhaft: Sie vervollständigen die Allgemeinbildung, begründen und befestigen das sachmäßige Wissen und fördern zugleich die Erziehung des Charakters. Das Studium der Geschichte der Medizin und Naturwissenschaften gewährt einen Ausblick auf die Gesamtentwicklung des menschlichen Geistes;

daselbe trägt auch wesentlich dazu bei, die Aerzte vor Einnässigkeit zu bewahren; andererseits hat gerade die Vernachlässigung dieser Studien infomern nachtheilig eingewirkt, als infolge derselben vor Jahrhunderten gemachte Entdeckungen und Erfindungen vollständig in Vergessenheit geraten sind und unter Aufhebung von Zeit und Arbeit in neuerer Zeit wieder entdeckt werden mußten. Die Unterbindungen der großen Blutgefäße und die Exsorption der feinen Arterien, der Lappenschnitt bei der Amputation, die Wendung bei anormaler Kindeslage — alles dies sind Errungenschaften vergangener Jahrhunderte, an die niemand mehr dachte und die erst in neuerer Zeit zum zweitenmale entdeckt wurden. Daß die Lungenemphysema ansteckend ist, wurde schon von Hippokrates gelehrt, der auch bei Erkrankung der Atmungsorgane die physikalische Untersuchung der Lungen bereits in Anwendung zog; daß Leute die mager werden wollen, während der Mahlzeit nichts und nachher nur wenig trinken dürfen, wurde schon von Plinius gelehrt. Dem Grundgedanken der Darwin'schen Lehre von der fortschreitenden Vervollkommnung der organischen Wesen hat bereits Aristoteles Ausdruck verliehen. Alle diese Thatfachen wirken nun dahin, den Naturforscher und Arzt vor Ueberjähgung der eigenen Leistungen zu bewahren; die geschichtlichen Studien setzen ihn in den Stand, gegenüber den ihm zur Beantwortung vorliegenden Fragen einen objektiven Standpunkt einzunehmen; sie befördern auch zugleich das philosophische Denken. Von dem Einfluß, den speciell die Medizin und die Naturwissenschaften von jeher auf die Philosophie ausgeübt haben und noch jetzt ausüben, legen Männer wie Locke, Wundt u. a., welche von der Medizin bzw. der Naturforschung zur Philosophie übergegangen sind, Zeugnis ab. — Im weiteren Verlaufe seines Vortrags betont Buchmann, daß ein jeder, der selbständig forschend auf dem Gebiete der Medizin oder der Naturwissenschaften thätig sein will, von der Geschichte seiner Wissenschaft unbedingt Kenntnis haben müsse, weil er sonst riskiere, schon früher betretene Irrwege zu wandeln, bzw. eine Arbeit zu thun, die schon vor ihm gethan worden ist. Er führt ferner aus, daß der großartige Aufschwung, den die Medizin und die Naturwissenschaften in unserem Jahrhundert genommen haben, im 16. und 17. Jahrhundert seine Wurzel hat. Als Beweise hierfür dürfen gelten die Versuche Helmont's, welche dahin zielten, den Anteil des Bodens, der Luft und des Wassers an der Ernährung der Pflanze festzustellen, ferner die zu eben jener Zeit angestellten Untersuchungen über die Geschwindigkeit des Schalles, über das Gewicht, die Dichtigkeit und Elasticität der Luft, über die Verwendung des Barometers zur Bestimmung der Höhe eines Ortes, sowie die damals angestellten Beobachtungen über das Licht und die Farben. Aus dem 17. Jahrhundert stammen auch die ersten Untersuchungen über die Polarisation des Lichtes, die frühesten Versuche zur Erzeugung von Electricität sowie vor allem auch die Entdeckung des Blutkreislaufes durch W. Harvey, die ersten Arbeiten über die Beschaffenheit des Blutes, die Geschwindigkeit der Blutbewegung, den Blutdruck u. s. w. Die Bakterienforschung, welche heute die gesamte Heilkunde beherrscht, hatte schon im 17. Jahrhundert in der Person Leewenhoeck's ihren Vorläufer und Urmutter und Plenciz haben schon die Lehre vom Contagium animatum aufs unabweisbarste ausgesprochen. Wir stehen eben in wissenschaftlicher wie in jeder anderen Hinsicht auf den Schultern unserer Vorgänger und nur durch das Studium der Geschichte der Wissenschaft ist der Arzt und Naturforscher in den Stand gesetzt, gegen seine Vorgänger auf dem Gebiete der Forschung Gerechtigkeit zu üben. Durch das besagte Studium erhält die studierende Jugend, wenn ihr die Lebensbilder ihrer großen Berufsgenossen vorgeführt werden, Ideale, denen sie nachstreben kann; auf solche Weise wird sie am besten davor bewahrt, daß sie nicht dem trassen Materialismus verfällt. Aus diesen Gründen — so fährt Redner dann fort — müsse man dafür sorgen, daß der Medizin studierenden akademischen Jugend Gelegenheit geboten werde, Vorträge über diesen Gegenstand zu hören und es sei daher dringend erforder-

lich, daß wenigstens an den größeren Universitäten Lehrstühle für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften errichtet werden. Wünschenswert wäre es auch, daß die Geschichte der Medizin ebenso wie die medizinische Geographie, die ebenfalls zu den am meisten vernachlässigten Fächern gehört, in der Prüfung der Ärzte eine Stelle erhalte; unter allen Umständen müsse man aber fordern, daß diejenigen Ärzte, welche als akademische Lehrer wirken oder im höheren Sanitätsdienste angestellt werden wollen, sich Kenntnisse in diesen Fächern erwerben. Eventuell würde es sich auch empfehlen, die Prüfung in den besagten Fächern mit der Bewerbung um die medizinische Doktorwürde zu verbinden; das Doktorat würde dadurch gehoben und zum Ausdruck einer höheren wissenschaftlichen Bildung gemacht werden. Daß gegenwärtig das Interesse an der Geschichte der Medizin leider ein sehr geringes ist — dieser Schluß ergebe sich aus der Thatsache, daß die Verleger von historisch-medizinischen Schriften sehr schlechte Geschäfte machen; darauf beruhe es, daß wir noch keine korrekte Ausgabe der Schriften Galens besitzen und daß das Sammelwerk des Aetius, welches einen Ersatz für viele verloren gegangene medizinische Werke des Altertums bietet, bisher noch niemals vollständig im griechischen Originaltext erscheinen konnte. Zum Schlusse seines mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Vortrags, der in der That einen der größten Mängel des heutigen medizinischen Studiums aufdeckt, entwickelte Redner, daß fehlerfreie Textausgaben, denen gute deutsche Uebersetzungen beigegeben werden sollen, eine unerlässliche Vorbedingung für eine verlässliche Geschichtsforschung sind, und fordert zur Herstellung eines Corpus medicum, d. i. eine Sammlung der besten medizinischen Werke aller Zeiten und Völker auf.

Den zweiten Gegenstand der letzten allgemeinen Sitzung bildete der Vortrag von Prof. Brieger: „Ueber Bakterien und Krankheitsgifte“. Derselbe wurde eingeleitet mit einem Rückblick auf die Entwicklung der Gärungschemie und das Studium der Mikroorganismen, welches letztere seinerseits den Anstoß gegeben hat zu jenen Maßnahmen, denen die moderne Chirurgie ihre wunderbaren Erfolge verdankt. Weiterhin gedenkt Redner der Bedeutung, welche speciell die Forschungen Robert Kochs für die Medizin haben, insofern sie in die der Entstehung von Krankheiten zu Grunde liegenden Verhältnisse einen Einblick eröffnen. Neben Traumen (Verletzungen) unterscheidet man gegenwärtig noch Infektionskrankheiten, Stoffwechselkrankheiten und Neurosen. Die beiden letzterwähnten Kategorien erleiden aber eine immer größere Einschränkung dadurch, daß Krankheiten, die man bisher nicht für Infektionskrankheiten (Krankheiten, die durch ein spezifisches Gift übertragen werden) hielt, als solche erkannt werden. Die Infektionskrankheiten sind im Grunde genommen nichts anderes als Gärungsvorgänge. Letztere sind bekanntlich an die Anwesenheit kleiner Lebewesen gebunden und diese Klebelebewesen (Mikroben) müssen, indem sie sich ernähren, ihr Material aus dem Boden des sie beherbergenden Wirtes beziehen. Sie werden also selber zu unendlich vielen chemischen Laboratorien und es fragt sich nur, ob und wie weit die Abfälle aus diesen Werkstätten dem Wirt selber schädlich werden können. Eine weitere Analogie zu den Infektionskrankheiten bildet die Verwesung; derselbe Spaltungsprozeß, welcher bei der Gärung sich vollzieht, führt auch mit dem Verschwinden des Lebens, dem Aufhören der Zellentthätigkeit zu dem Abbau des Organismus in einer weiten abfallenden Stufenreihe. Auch diese Verwesungsvorgänge sind charakterisiert durch die Anwesenheit von Gifstoffen, die ebenfalls nichts anderes sind als die Produkte der Lebensthätigkeit ganz bestimmter Bacillen. Eine besonders wichtige Frage ist die nach der Selbstinfektion, der Selbstvergiftung des Körpers insoweit der sich in demselben unaufhörlich abspielenden chemischen Prozesse. Die durch die krankheitserregenden Bakterien hervorgerufenen „perversten“ Gärungen führen allerdings zu Verwesungsercheinungen, die dem Fortbestand des Lebens nicht selten unüberwindliche Hindernisse bereiten. Wenn schon vor einigen Jahren Huetpe die Forderung stellte, daß man die

Unterscheidung zwischen der Durchseuchung des Körpers mit Gährungs- und der durch krankheitserregende Bakterien hervorgerufenen spezifischen Vergiftung endlich fallen lasse, so pflichtet Redner dieser Ansicht im allgemeinen bei, glaubt dieselbe aber dahin erweitern zu müssen, daß die spezifischen Gifstoffe, die sogenannten Toxine, der von ihnen hervorgerufenen Erkrankung auch einen ganz spezifischen Stempel aufdrücken. In dieser Eigentümlichkeit liegt auch der Beweis für die Wichtigkeit der von Koch mit solcher Entschiedenheit hervorgehobenen Bestimmtheit (Konstanz) der Bakterienarten. Neben den eigentlichen Bakteriengiften, den oben erwähnten Toxinen entstehen bei den menschlichen oder Tierkörper sich abspielenden Gährungs-, bezw. Krankheitsprozessen auch gewisse aromatische und basische Stoffe; die Ptomaine. Von einer ganzen Anzahl von krankheitserregenden Spaltpilzen kennen wir bereits den entsprechenden Gifstoff, wir kennen denselben beispielsweise von den Bakterien des Typhus, des Cholera, des Milzbrandes, des Tetanus (Wundstarrkrampf), der Eitervergiftung u. s. v. Speciell bei der Cholera bildet sich neben dem die furchtbaren Krankheitserscheinungen bedingenden Gifstoffe ein purpurroter Farbstoff. Der Tetanusbacillus, durch dessen Ernährung und Vermehrung im Menschen und Tierkörper der unter dem Namen Tetanin bekannte Gifstoff erzeugt wird, scheint eine besonders weite Verbreitung zu haben; der besagte Spaltpilz ist nämlich auch im Erdboden aufgefunden worden. Eine besonders wichtige Frage ist die, ob und wie weit die Vermehrung der Bakterien und das Weiterumfingreifen des Krankheitsprozesses mit der Bildung der oben erwähnten Bakteriengifte Hand in Hand gehen. Mit Bezug hierauf ist zu bemerken, daß allem Anscheine nach eine Einschränkung der Vermehrung der Bakterien bedirkt wird durch die Anhäufung ihrer giftigen Stoffwechselprodukte. Andererseits befindet sich die verberende Kraft dieser Substanzen in der eigentümlichen Fähigkeit, allein durch ihre Anwesenheit im lebenden Körper manchen Krankheitserregern die Einbruchspforten sozusagen zu öffnen. So können z. B. Choleraabacillen, denen der unmittelbare Einzug in unseren Körper verlegt ist, sofort massenweise in denselben eindringen, sobald die Stoffwechselzeugnisse derselben in den Körper hineingebracht sind. Das was man als „Mischinfektion“ bezeichnet, beruht darauf, daß die Stoffwechselzeugnisse gewisser krankheitserregender Bakterien derartigen fremden Mikroben den Weg in unseren Körper öffnen, der ihnen sonst verschlossen ist. So vermögen z. B. die Spaltpilze des „malignen Ödems“ einen von Typhusbacillen ergriffenen Körper zu überfallen, während sie einem gesunden Organismus nichts anhaben können. Zum Schlusse seines überaus gehaltvollen Vortrags kommt Brieger noch auf die von Pasteur, Toussaint u. a. mit abgeschwächtem Gifstoff angestellten Schutzimpfungen zu sprechen. In diesen Fragen ein entscheidendes Wort zu sprechen, wird nach des Redners Ansicht erst dann möglich sein, sobald durch Einverleibung eines Gemisch wohl charakterisierter bakterieller Stoffwechselprodukte, unter denen die Toxine und Ptomaine als die spezifisch wirksamen voranstehen, eine vollkommene Unempfindlichkeit gegen die betreffenden Krankheitserreger erzielt werden kann. Dann werden vielleicht auch die auf Vervollkommen der spezifischen Heilmethoden gerichteten ärztlichen Bestrebungen von größerem Erfolge begleitet sein, als dies bisher der Fall gewesen ist. Nur eine innige Verbindung der inneren Medizin mit der ergatten Chemie wird uns dereinst in den Stand setzen, der durch Bakterien, bezw. Bakteriengifte hervorgerufenen Seuchen Herr zu werden.

Es erübrigt noch, über die Beratung, betreffend den neuen Statutenentwurf, einige Mitteilungen zu machen. Bekanntlich ist bereits im vorigen Jahre zu Köln, beschlossene worden, an die Stelle der bisherigen Naturforscherversammlung, welche nur während der wenigen Tage ihres alljährlichen Zusammentritts als Wanderversammlung existierte, eine mit fester Organisation, sowie mit den Eigenschaften einer juristischen Persönlichkeit, mit einem permanent fungierenden Vorstand und einem bestimmten Wohnsitz ausgestattete Naturforschergesellschaft



treten zu lassen und war bereits auf der vorjährigen Naturforscherversammlung eine aus den hervorragenden Vertretern der deutschen naturwissenschaftlichen und medizinischen Forschung bestehende Kommission eingesetzt worden, welcher die Aufgabe obgelegen hat, den neuen Statutenentwurf auszuarbeiten. Dr. Birchom als Vorsitzender der besagten Kommission hielt nun zunächst einen einleitenden Vortrag, in dem er noch einmal die grundlegenden Punkte für die Neuorganisation der Gesellschaft auseinander setzte. Im Anschluß daran entwickelte sich eine äußerst lebhafteste Debatte, welche leider keinen Zweifel darüber ließ, daß die Ansichten der deutschen Naturforscher und Aerzte, betreffend die Neuorganisation geteilt sind. Während Otto Bolger (Frankfurt a. M.) als Vorsitzender jener nicht unansehnlichen Minorität auftrat, die sich mit der Neugestaltung der Verhältnisse nicht einverstanden erklärte, sprachen v. Helmholtz (Berlin) und Viktor Meyer (Heidelberg) zu Gunsten der Neuordnung. Ersterer zog das Beispiel der großen englischen wissenschaftlichen Gesellschaften an, welche ihre selbstbestandenen Erfolge nur ihrer festen Organisation zu danken haben; letzterer erinnerte an die schweizerische Naturforschergesellschaft, die bei einer, dem vorliegenden Statutenentwurf genau entsprechenden Organisation blüht und gedeiht. An der weiteren Generaldiskussion beteiligten sich noch die Herren von Bergmann, von Siemens, Schwabe, Mendel (sämtlich zu Berlin), ferner Brösgen (Frankfurt a. M.), Graf (Eberfeld), Heidenhain (Breslau), Quincke (Heidelberg) u. a. Schließlich wurde der Statutenentwurf in der folgenden Fassung angenommen:

### Statut der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte.

§ 1. Der Zweck der am 18. September 1882 in Leipzig von einer Anzahl deutscher Naturforscher und Aerzte gegründeten „Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte“ besteht in der Förderung der Naturwissenschaften und der Medizin und in der Pflege persönlicher Beziehungen unter den deutschen Naturforschern und Aerzten.

§ 2. Der Sitz der Gesellschaft ist Leipzig.

§ 3. Mitglieder des Vereins sind diejenigen, welche durch schriftliche Anmeldung, Genehmigung dieser Anmeldung seitens des Vorstandes und Eintragung ihres Namens in das von dem Vorstande zu führende Mitgliederverzeichnis die Mitgliedschaft erwerben.

§ 4. Als Mitglieder sind alle diejenigen aufzunehmen, welche sich wissenschaftlich mit Naturwissenschaften oder Geisteswissenschaften und welche die bürgerlichen Ehrenrechte besitzen.

§ 5. Jedes Mitglied hat einen Jahresbeitrag von fünf Mark, dessen Erhöhung durch Beschluß der Versammlung der Mitglieder zulässig ist, zu entrichten.

§ 6. Die Mitgliedschaft wird, abgesehen von dem Tode eines Mitgliedes, verloren:

- a) durch schriftliche Austrittserklärung,
- b) durch Verlust der bürgerlichen Ehrenrechte,
- c) durch Ausschlüßung.

Der Vorstand löst ein Mitglied in dem Mitgliederverzeichnis und macht diesen Namen in der nächsten ordentlichen Versammlung bekannt, wenn der Jahresbeitrag nicht freiwillig bezahlt ist und die Einziehung desselben auch durch Postnachnahme sich als unmöglich herausgestellt hat, sei es daß die Einziehung verweigert, sei es, daß die Einziehung wegen Unkenntnis des Aufenthaltes mißlang.

Oben den Ausschlus von Mitgliedern durch den Vorstand ist die Berufung an die Mitgliederversammlung zulässig, welche endgültig entscheidet.

§ 7. Durch sein Ausscheiden verliert das Mitglied alle Ansprüche an die Gesellschaft und deren Vermögen. Freiwillig ausgeschiedene Mitglieder können nach Maßgabe der für den ersten Eintritt gegebenen Bestimmungen (§§ 3 und 4) in die Gesellschaft wieder eintreten, haben jedoch, wenn sie infolge Nichtzahlung des Beitrags ausgeschlüßten waren, den Jahresbeitrag, dessen Nichtzahlung zum Ausscheiden führte, nachträglich zu entrichten.

§ 8. Besondere Ernennungen zu Mitgliedern, und Auszeichnungen von Diplomaten finden nicht statt.

§ 9. Die zur Erreichung der Gesellschaftszwecke bestimmten Versammlungen finden alljährlich statt, fangen jedesmal am dritten Montag des September (bisher immer am 18. September) an und dauern immer mehrere Tage.

§ 10. Der Ort der Jahresversammlung wechselt. Derselbe wird in der jedesmaligen Jahresversammlung für das nächste Jahr bestimmt.

§ 11. In diesen Jahresversammlungen werden die gesellschaftlichen Angelegenheiten der Gesellschaft nach Maßgabe dieses Statuts erledigt, und sind nur die anwesenden Mitglieder zur Teilnahme an den Beratungen und Beschlußfassungen berechtigt.

Jedes Mitglied hat eine Stimme.

Alle Beschlüsse erfolgen durch einfache Stimmenmehrheit der Anwesenden.

Bei Stimmengleichheit entscheidet die Stimme des Vorsitzenden.

§ 12. An den jährlichen Versammlungen, soweit sie nicht die Geschäfte der Gesellschaft, sondern die Förderung des Zwecks derselben betreffen, können alle, welche sich wissenschaftlich mit Naturdenk und Medizin beschäftigen, und den von der jedesmaligen Geschäftsleitung für die Teilnahme an der Jahresversammlung festgesetzten Beitrag entrichtet haben, teilnehmen.

Die Jahresversammlung, soweit sie sich mit dem wissenschaftlichen Zwecke der Gesellschaft befaßt, tritt in allgemeinen Versammlungen und in Abteilungen (Sectionen) zusammen.

§ 13. Der Vorstand der Gesellschaft besteht aus einem Vorsitzenden, einem stellvertretenden Vorsitzenden, sieben Mitgliedern, dem Schatzmeister, dem Generalsekretär, sowie aus zwei zur Vorbereitung der nächsten Jahresversammlung alljährlich zu wählenden Geschäftsführern, welche letztere an dem Orte der neuen Versammlung ihren Wohnsitz haben müssen.

Alle sämtlichen Mitglieder des Vorstandes werden von der Jahresversammlung gewählt und zwar alle bis zur nächsten Versammlung, der Schatzmeister und Generalsekretär aber auf je drei Jahre.

Es soll stets einer der Vorsitzenden der naturwissenschaftlichen und der andere der ärztlichen Richtung angehören, wozu auch bei der Wahl der anderen Vorstandsmitglieder möglichst auf eine gleichmäßige Berücksichtigung der naturwissenschaftlichen und ärztlichen Fächer Rücksicht zu nehmen ist.

§ 14. Der Vorstand regelt seine innere Thätigkeit und die Amtsthätigkeit seiner Mitglieder selbst.

§ 15. Der Vorstand vertritt die Gesellschaft in allen Rechtsangelegenheiten nach außen, und verwaltet das Vermögen der Gesellschaft.

§ 16. Der Vorstand hat im Mitgliederverzeichnis zu führen, ein Archiv der Gesellschaft einzurichten und fortzuführen, die Jahresversammlungen vorzubereiten, die Programme derselben künftigen, für die in denselben vorzunehmenden Wahlen zu sorgen, sowie auch Beschluß zu fassen über etwaige für die wissenschaftlichen Verhandlungen zu bildenden neuen Abteilungen.

§ 17. Die Abteilungen haben alljährlich am Schluß ihrer Sitzungen einen Abschluß zu machen, welcher dem Vorstand des betreffenden Jahresprogramm der Abtheilung für die nächste Versammlung vorzubereiten hat.

§ 18. Das Vermögen der Gesellschaft besteht:

- a) aus dem angelassenen Besondere, gegenwärtig 28 000 Mark, bestehend aus den Ueberschüssen der Berliner Naturforscherversammlung,
- b) aus den Beiträgen der Mitglieder und Teilnehmer,
- c) aus den etwa von Dritten zu machenden außerordentlichen Zuwendungen.

§ 19. In der Jahresversammlung ist die Abrechnung über das letzte Geschäftsjahr durch den Vorstand vorzulegen. Zur Herausgabe von angelassenen Kapitalbeträgen ist stets die Zustimmung der Versammlung notwendig.

§ 20. Änderungen dieses Statuts können nur mit einer Mehrheit von zwei Dritteln der in einer Versammlung erschienenen Mitglieder beschlossen werden, nachdem der Vorstand des betreffenden Jahres höchstens bis Ende Juli ein einziges der vertretene politischen und Sachgelehrten, jedenfalls aber im Reichsanzeiger bekannt gegeben ist.

§ 21. Die Auflösung der Gesellschaft, beziehentlich die Vereinigung derselben mit einer anderen Gesellschaft kann ebenfalls nur von zwei Dritteln der anwesenden Mitglieder beschlossen werden und nur, nachdem der Antrag in der Versammlung des Vorjahres von wenigstens 25 Mitgliedern schriftlich eingebracht ist.

Der Beschluß über die Auflösung der Gesellschaft und über dessen Ausführung, sowie über die Verwertung des Vermögens bedarf der landesherrenlichen Genehmigung.

Die in letzter Zeit vielfach aufgeworfene Frage, ob der nicht als Forscher oder Schriftsteller thätige praktische Arzt ein Mitglied der Versammlung werden könne, ist durch § 12 des obigen Statuts in bejahendem Sinne entschieden. Zum Sitz der Gesellschaft waren Berlin, München und Leipzig in Vorschlag gebracht; die Wahl fiel auf die zuletzt erwähnte Stadt. Zum Vorsitzenden der neuorganisierten Deutschen Naturforschergesellschaft wurde der Chemiker W. A. Hofmann gewählt, nachdem Birchom erklärt hatte, daß er eine eventuelle Wiederwahl unter seiner Bedingung annehmen könne, und nachdem auch bekannt wurde, daß Helmholtz die eventuelle Ernennung zum Vorsitzenden nicht acceptieren würde. Zum stellvertretenden Vorsitzenden wurde Prof. Eis (Leipzig), zum Generalsekretär Dr. Löffler (Berlin), zum Schatzmeister der Gesellschaft der Verlagsbuchhändler Dr. Lampe-Bücher (Leipzig) bestimmt. Außer aus den zuvor erwähnten Herren setzt sich der Vorstand der Gesellschaft zusammen aus: Rudolf Birchom (Berlin), Leudar (Leipzig), V. Meyer (Heidelberg), Quincke (Heidelberg), Herz (Bonn) und von Bergmann (Berlin). Auf den Antrag Birchoms wird der Vorstand ermächtigt, die als Ueberschuß von der 1886 zu Berlin abgehaltenen Naturforscherversammlung restierenden 28 000 Mark der Kasse der Naturforschergesellschaft einzuverleihen; der Vorstand wird auch bei der künftigen jährlichen Regierung um Verleihung des Korporationsrechtes an die Gesellschaft einkommen.



# MUMBOLDT.

## Ueber die Ursachen der Eiszeit.

Don

Edislaus Satke in Tarnopol.

II.



ach meiner Ansicht würde man diese Theorie sonach in folgender Weise begründen können.

Während der größten Excentricität befindet sich die Erde im Aphelium um 3110000 Meilen weiter von der Sonne entfernt als im Perihelium, das ist zugleich die Ursache, daß die Jahreszeiten, die in das Aphelium entfallen, um 36 Tage länger sind, als die im Perihelium. In der Voraussetzung, daß der Sommer der nördlichen Halbkugel auf das Aphelium entfällt, haben wir nachfolgende Jahreszeiten, was ihre Länge und Temperatur anbelangt: für die nördliche Halbkugel wird der Sommer lang und kühl und der Winter kurz und warm sein, für die südliche dagegen der Winter lang und frostig und der Sommer kurz und heiß sein. Obwohl es sich nicht widerlegen läßt, daß die Summe der Wärme einer Jahreszeit durch ihre längere oder relativ kürzere Dauer ausgeglichen wird, so muß man doch zugehen, daß die kürzeren Jahreszeiten wärmer, die längeren kühler sein werden als im heutigen Zustande. Es werden zwar die Unterschiede der Temperatur in einer gewissen Lage der Erde zwischen den beiden Halbkugeln nicht größer sein als heute, doch wird die längere oder kürzere Dauer der Jahreszeiten einen bedeutenden Einfluß auf das Klima der Erde ausüben.

Nehmen wir also den Fall an, unsere Erde befände sich während der größten Excentricität im Perihelium. Es wird also in einer gewissen Periode für die nördliche Halbkugel ein kurzer und warmer Winter und gleichzeitig für die südliche Halbkugel ein kurzer, heißer Sommer entfallen. Da wir entsprechend den neuesten Untersuchungen voraussetzen müssen, daß während der letzten Eiszeitperiode die Kontinente und Oeeane so wie heutzutage gestaltet waren, so dürfen

wir auch sicherlich annehmen, daß auch die Meeres- und Luftströmungen dieselbe Richtung innehielten wie die heutigen.

Während des langen und frostigen Winters auf der südlichen Halbkugel wird die Polarwind mehr als 210 Tage dauern und während der Zeit muß eine große Differenz in der Temperatur zwischen den Polar- und Aequatorialgegenden entstehen. Infolgedessen müssen auch die Luftströmungen, besonders der Aequatorial- und Polarstrom an Kraft zunehmen und dieselben werden ohne Zweifel überaus stark sein, daher muß auch der Südostpassat viel stärker werden und zugleich wieder die südliche Halbkugel einer größeren Wärmemenge berauben, die der nördlichen zu gute kommen wird.

Schon dieser Umstand müßte die Temperatur der nördlichen Oeeane über die der Kontinente erheben, da die Passatwinde nur über den Oeeanen fühlbar sind; aber ihr Einfluß ist noch bedeutender.

Wie bekannt, ist die südliche Aequatorialströmung nur eine Folge des Südostpassates, die durch Kap St. Roque im Atlantischen und durch Neu-Guinea im Stillen Oeean gegen Norden abgelenkt werden. Dies ist auch die Ursache, daß die warmen Gewässer dieser Strömung über den Aequator auf die nördliche Halbkugel fließen und dadurch die Golfströmung und den Kuro Siwo verstärken. Aber wie wir schon oben angezeigt haben, wird der Südostpassat während der größten Excentricität sehr stark sein, es werden somit auch die Strömungen, durch welche der Golfstrom und der Kuro Siwo verstärkt werden, nicht nur stärker und rascher, sondern wahrscheinlich auch viel umfangreicher sein als heute, weil ein größerer Arm der Aequatorialströmung durch die ungemeine Stärke des Passates nach Nordwest abgelenkt wird. Infolgedessen muß sich über dem nördlichen Atlanti-

schen Ocean und Stillen Ocean eine größere Wärmemenge, als über den Kontinenten ansammeln und im allgemeinen werden diese Meeresbecken viel wärmer sein als in jetziger Zeit. Da aber dadurch größere Differenzen in der Temperatur zwischen den Oceanen und den Kontinenten entstehen werden, so werden auch die Luftdruckdifferenzen viel bedeutender sein, da die letzteren von den ersteren abhängen.

Es ist aber bekannt, daß der Golfstrom seine Richtung und im allgemeinen seine weitere Existenz im Norden nur dem Barometerminimum verdankt, das fast das ganze Jahr hindurch über dem Ocean in der Nähe von Island lagert. Dies Minimum aber wird eben durch die erhöhte Temperatur des nördlichen Atlantischen Oceans viel tiefer sein, als heute; daraus muß man schließen, daß auch die Winde, die es verursacht, viel heftiger und beständiger sein werden, somit muß auch der Golfstrom, der schon infolge der vorhergehenden Ursachen wärmer und größer war, noch mehr an Kraft und Geschwindigkeit gewinnen und dementsprechend auch die Folgen zunehmen\*).

Heute verdanken West- und Nordwesteuropa ihre warmen Winter nur dieser Meeresströmung; ehemals mußte die Temperatur dieser Länder viel höher sein, denn der Golfstrom war außerordentlich stark und warm. Es ist selbst möglich, daß er den Nordpol erreichte, und kein Gefrieren des Polarmeeres zuließ, welches außerdem noch aus dem Grunde eine höhere Temperatur besaß, weil der Winter viel wärmer und kürzer war und weil der Pol sich während des Sommers eine viel längere Zeit der erwärmenden Sonnenstrahlen erfreute. Der Einfluß dieses über 210 Tage dauernden Sonnenscheines und des Golfstromes mußte selbst so groß sein, daß es fast gar keinem Zweifel unterliegt, es haben dort wenigstens während des Sommers organische Wesen existiert, wenn wir übrigens noch die Dauer dieser Periode von 6000 bis 7000 Jahren in Betracht ziehen.

Derselbe Golfstrom stößt im Norden gegen Kap Farewell. Dadurch wird ein Teil von ihm nördlich abgelenkt und fließt längs der westlichen Küsten von Grönland. Da der ganze Golfstrom stärker wird, muß dementsprechend auch dieser Zweig an Kraft gewinnen, somit auch die vorherrschende Windrichtung aus Südwest viel heftiger sein und beständiger vorwalten als heute.

Dieselben Schlüsse dürfen wir auch auf den Stillen Ocean beziehen, da die obigen Ursachen auch hier auftreten, nämlich, daß der Kuro Sivo stärker und wärmer, daß das Barometerminimum am Nordrande des Stillen Oceans viel tiefer und somit auch die vorherrschenden Winde viel heftiger wehen werden.

\*) Hann, Handbuch der Klimatologie. Stuttgart. 1883. S. 130. „Je wärmer das nördliche Meeresbecken, desto tiefer das barometrische Minimum, das sich im Winter (ja während des größeren Teils des Jahres) über denselben bildet, desto heftiger und beständiger die W- und SW-Winde, die das warme Wasser auf der Westseite in die höheren Breiten hinaufführen“.

Diese großen Differenzen zwischen dem Luftdruck über den Oceanen und den Kontinenten werden um so größer sein, als sich aus der südlichen Halbkugel, die zu der Zeit einen heißen Sommer hat, viel Luft über der nördlichen Hemisphäre ansammeln wird und zwar mehr über den Kontinenten als über den Meeren, da die ersteren relativ kälter sein werden. Infolge der großen Gradienten müssen auch die Winde viel kräftiger werden, eigentlich dürfte man sagen, es werden fast beständige Stürme auftreten, deren Richtung dieselbe sein wird wie jetzt, nämlich: in Westeuropa aus Südwest und West, in Spitzbergen aus Süd und Südwest, in Westgrönland aus Süden und im westlichen Nordamerika aus Westen. Es sind also dieselben Winde, die auch heute in diesen Gegenden vorherrschen, denn es ist kein Grund vorhanden, daß sie aus einer anderen Richtung wehen sollten, wenn dieselben Bedingungen bestehen; ihre Heftigkeit aber, Geschwindigkeit und Beständigkeit werden wachsen, da die Tiefe der Barometerminima viel bedeutender sein wird. Diese Winde jedoch bringen eine große Wärme aus den Oceanen auf die Kontinente und Inseln, zugleich aber auch eine ungeheure Menge von Wasserdampf, der an den Küsten und besonders an den hohen Gebirgen sich erhebt, erkaltet und niederschlägt. Es unterliegt auch keinem Zweifel, daß dieser Niederschlag sehr bedeutend sein wird in der Art, daß er vielleicht den heutigen um das Drei- und Vierfache überschreitet, wenn wir alle die obigen Umstände in Erwägung nehmen und besonders die große Wärme über den Oceanen und die aus derselben folgende Verdampfung über dem Atlantischen und Stillen Ocean. Sodann sollten wir uns auch noch der Worte von Tyndall und Murphy erinnern: „Increase of temperature promotes increase of evaporation in a much greater ratio than that of the increase of temperature; and increased evaporation in the summer hemisphere will produce increased snowfall in the winter one“\*).

Da die Richtung der ehemaligen und heutigen Winde unveränderlich bleibt, so wird alle diese Feuchtigkeit fast ausschließlich den westlichen Küsten und den von ihnen nicht zu sehr entfernten Gebirgen zu teil.

Die Untersuchungen über die Schwankungen der heutigen Gletscher haben zu merkwürdigen Resultaten geführt, denn eine kaum bemerkbare Oscillation der Temperatur von  $0,1^{\circ}$ – $0,5^{\circ}\text{C.}$ , eine größere oder geringere Niederschlagsmenge von einigen Millimetern verursacht große Veränderungen im Stande der Gletscher. Um wie viel weiter mußte sich die Vergletscherung während der größten Excentricität erstrecken, wenn die Temperatur der Océane um  $3^{\circ}$ – $4^{\circ}\text{C.}$  sich erhob, wenn der Niederschlag zwei-, dreimal so groß, oder selbst noch viel bedeutender war als in unserer Zeit\*\*).

\*) Murphy, l. c. S. 354.

\*\*) Jorès, Recherches sur les variations périodiques dans l'état des glaciers de la Suisse. Archives d. sc.

Zwar hat man noch vor einigen Jahren den Ausspruch Tyndalls, Murphys und Blazernas als eine falsche Behauptung angesehen, heute aber wird doch kein Meteorolog widersprechen, daß eben eine Erhöhung der Temperatur im Winter besonders auf den Ozeanen ein Anschwellen der Gletscher verursacht. Wahrscheinlich wird der Niederschlag in den Niederungen in Form von Regen auftreten, aber im Gebirge wird er unzweifelhaft als Schnee erscheinen. Es ist ja auch heute der Fall, daß ein trockener Winter die Schneegrenze in die Höhe rückt, ein feuchter dieselbe tiefer setzt, ein warmer Winter erscheint im Gebirge als einer mit reichlichem Schneefall, ein strenger dagegen ist arm an Schnee. Diese Gesetze werden auch während der größten Excentricität ihre volle Bedeutung haben. Daraus folgt der unbestreitbare Schluß, daß zu der Zeit, wenn der Winter der nördlichen Halbkugel aufs Verhulstum entfällt, eben die entsprechendste Gelegenheit zur Entwicklung der Gletscher eintreten wird. Aber wir schließen noch weiter. In gebirgigen Gegenden ist der Niederschlag in heutiger Zeit doppelt so groß, als in den benachbarten Thälern und Niederungen, was besonders dem Umstande zuzuschreiben ist, daß die Temperatur in der Höhe viel niedriger ist als in den Thälern. Um wie viel mehr wird der Niederschlag in den Gebirgen im Vergleich mit dem heutigen reicher werden, wenn dieser Unterschied zwischen hoch und niedrig gelegenen Orten sein Maximum erreicht, und dies wird eben während unserer stürmischen Eiszeit eintreten, denn Hann sagt: „Bei windigem, stürmischem Wetter ist in Gebirgsländern die Temperaturabnahme mit der Höhe am raschesten“<sup>\*)</sup>.

Man muß auch annehmen, daß der Schnee auch in unseren Mittelgebirgen eine allgemeine und gewöhnliche Erscheinung sein wird, denn dies wird nicht nur die viel kältere Luft in der Höhe verursachen, sondern auch eine gleichmäßigere Wintertemperatur, deren Grenzen sehr enge sein werden, wie dies gewöhnlich während eines warmen, feuchten, windigen und bewölkten Winters der Fall ist.

Wenn aber im allgemeinen die Winterniederschläge reichlicher werden, so muß auch die Region der reichlichsten Schneefälle viel breiter werden und in dieselbe werden auch Gebirge hineinreichen, deren Gipfel heute darunter sich befinden; sie wird auch Thalkessel und Mulden umfassen, die heute teils über teils unter ihr liegen. Es werden also die Gletscher aller Ge-

birge an reichlichen Quellen gewinnen, sie werden auch Gebirge bedecken, die heute keine Gletscher bilden, wie z. B. die Gebirge von Mitteldeutschland und Frankreich, die Tata und die Karpathen. Da aber, wie bekannt, die Gebirge Norwegens, Schottlands, Irlands, die Alpen, die Pyrenäen, der Schwarzwald, die Vogesen, der Harz ihr Maximum des Niederschlags im Winter haben und besonders mit den Westwinden, obwohl in den benachbarten Niederungen von Mitteleuropa dies Maximum auf den Sommer entfällt<sup>\*)</sup>, so darf man mit Recht schließen, daß während der größten Excentricität zugleich mit der Zunahme der Westwinde auch der Niederschlag in diesen Gebirgen viel bedeutender sein wird.

Einen ganz identischen Zustand müssen wir auch für Grönland, Spitzbergen, Bäreninsel und Nordamerika voraussetzen, wo auch die stürmischen Winde und der Schneefall zur größten Potenz anwachsen werden; es werden somit die Gletscher jeden Winter mehr anschwellen, bis sie nach einigen Tausend Jahren ihr Maximum erreichen und ringsherum das Land überfluten oder selbst Meeresbeden ausfüllen. Da aber alle diese Gegenden und alle Gebirge, in denen heute Gletscher vorkommen, dieselben auch nur dem Winter verdanken, so ist der Zustand während der größten Excentricität von dem heutigen nicht was die Bedingungen und Folgen, nur was Kraft und Menge abweichend, oder wenn wir die Worte Pends<sup>\*)</sup> gebrauchen, aber in einem mehr allgemeinen Sinne: „das ganze quartäre Glacialphänomen erscheint leblich als eine Steigerung des heutigen“<sup>\*)</sup>.

Es wird aber nicht nur der Winter auf die Entwicklung der Gletscher von Einfluß sein, sondern auch der nachfolgende Sommer, der zwar kühler, aber um 36 Tage länger sein wird als der unsrige.

Da gleichzeitig mit dem langen aber kühlen Sommer der nördlichen Halbkugel auf der südlichen ein langer und strenger Winter sein wird, so werden die klimatischen Verhältnisse fast dieselben bleiben wie jetzt, aber die Kraft aller meteorologischen Elemente wird größer sein als heute. Die Barometerminima werden sich jetzt auf den Kontinenten einfinden und hier die sommerlichen Niederschläge veranlassen. Aber dieselben werden viel reichlicher sein als heute, denn der ungeheueren, winterliche Niederschlag, die große Feuchtigkeit, die in den westlichen Grenzländern der Kontinente herrscht, weite Seen und große Ströme, die eben durch den vorhergehenden warmen und niederschlagsreichen Winter entstanden, alle diese Umstände werden viel Wasserdampf in der Atmosphäre bilden, den die Winde auffangen und im Inlande niederschlagen werden. Ein solcher durch Jahrtausende bestehender Zustand muß eine sehr große Wassermenge inmitten der Kontinente ansammeln, Wästen in kulturfähiges Land verwandeln, die Oberfläche der Seen, Ströme und Flüsse heben, im allgemeinen aus einem

<sup>\*)</sup> Hann, l. c. S. 482.

<sup>\*\*)</sup> Pend, Die Berggletscherung der deutschen Alpen.

S. 439.

<sup>\*)</sup> Hann, l. c. S. 169.

phys. et natur. Genève VI. 1881. S. 1—39. — Heim, Handbuch der Gletscherkunde. Stuttgart. 1885. S. 531: „Wir müssen gestehen, daß uns die Schwankungen der Gletscher gewaltig erscheinen im Vergleich zu den Schwankungen der Niederschläge um einige Procente oder der Temperatur um Bruchteile eines Grades.“ „Diese Erkenntnis zeigt uns auch, daß die Witterungserscheinungen der Glacialzeit nicht gar so unerbört anders gewesen sein müssen, um die Gletscher riesenhaft anschwellen zu machen.“ — Vergl. auch J. Parisch, Die Gletscher der Vorzeit in den Karpathen und den Mittelgebirgen Deutschlands. Breslau. 1882. S. 169—177.

trockenen, heißen, in den einzelnen Jahreszeiten veränderlichen, ein feuchtes, gleichmäßiges und der Entwickelung der Gletscher günstiges Klima bewirken.

Vielleicht läßt sich auf diese Weise die Diffikations-theorie von Whitney\*) erklären, der bewies, daß ebendam, schon in unserer historischen Vergangenheit, die nördliche Halbkugel bedeutend mehr Feuchtigkeit besaß als jetzt. Die große Excentricität der Erdbahn besonders zur Zeit, als die nördliche Halbkugel ihren Winter im Perihelium hatte, verhalf nicht nur zum Wachstum der Gletscher, aber zugleich zu einer großen Feuchtigkeit inmitten der Kontinente. Je mehr sich aber die Erdbahn einem Kreise nähert, je mehr die Temperatur zwischen dem Aequator und dem Südpole ausgleichend wird, desto schwächer werden die Südost-Passate, desto langamer werden der Golfstrom und der Kuro Sivo, desto schwächer und seltener die West- und Südwestwinde in Europa und Nordamerika, desto geringer die Niederschläge, desto niedriger der Stand der Flüsse und Seen, desto weiter erstrecken sich die Wüsten, desto kümmerlicher die Fauna und Flora. Am meisten und ehesten fühlen dies die großen Kontinentalmassen wegen Mangel an bedeutenden Niederschlägen; daher kommt es auch vielleicht, daß die langsame Austrocknung immer ihren Anfang inmitten großer Kontinente hat. Ist aber unser Schluß richtig, so müssen wir weiter folgen, daß die Diffikation immer weitere Fortschritte machen wird, denn die Excentricität der Erdbahn nimmt immer mehr ab.

Jetzt kommt der Schneefall in einer Höhe von 3000 m immer vor, sowohl im Winter als auch im Sommer; in dem ehemaligen Sommer darf man wohl voraussetzen, derselbe sei immer schon in einer Höhe von 2000 m gefallen. Jetzt geht kein Regentropfen, der auf einen Gletscher fällt, für denselben verloren; wievielmals reichlichere Nahrung mußte ein ehemaliger Gletscher erhalten, wenn ein niederschlagsreicher und nebeliger Sommer viel mehr Regen und Schnee auf ihm anhäufte als heute und besonders da das Schmelzen des Gletschereises wegen des fast fortwährend bewölkten Himmels abgeschwächt war.

Außerdem muß man noch auf einen Umstand aufmerksam machen. Da die Größe der Gletscher von der in den Firnsmulden angehäuften Schneemenge abhängt, da sodann die untere Schneegrenze viel tiefer herabgesetzt wird, wodurch viel mehr Firnsmulden und Sammelbecken entstehen werden, so müssen entsprechend der unteren Schneegrenze auch die Gletscher an Größe zunehmen und die Thäler ausfüllen. Martins\*\*) berechnete, daß eine Abnahme der mittleren Temperatur um 4° C. die Schneegrenze bis 1950 m über die Meeresoberfläche tiefer setzen und der Arvegletscher die Umgegend von Genf überschwemmen würde. Murphy\*\*\*) ist auch der Ansicht, daß auf eine Er-

kaltung des Klimas um 3° F. ein Herabsteigen der Schneegrenze um 2000 Fuß folgen müsse und Forbes\*) drückt sich in der Hinsicht folgendermaßen aus: „Obwohl der Naum, den der ewige Schnee in Norwegen heute einnimmt, sehr klein ist, so schwebt doch, wenn man sich so ausdrücken darf, die Schneelinie über den Gebirgen und Hochgebirgen Norwegens, und die Ursache, die diese Schneelinie etwas nur herabdrücken würde, würde zugleich zur Folge haben, daß einen großen Teil des Landes ein Schneemantel umhüllen würde.“ An einem anderen Orte\*\*): „Es ist sehr wahrscheinlich, daß der vierte Teil Norwegens in die Schneeregion reichen würde, wenn die Temperatur um 4° F. abgenommen hätte; und diese ungeheure Schneemenge würde sein Klima verschlimmern, besonders aber die Temperatur der Sommermonate so sehr erniedrigen, daß sich die Gletscher unzweifelhaft in einen jeden Fjord des westlichen Norwegens ergießen würden. Dies aber würde wieder ein Herabsteigen der Schneegrenze zur Folge haben, denn das Klima würde erkalten und die mittlere Jahrestemperatur viel niedriger werden.“

Während dieses langen und kühlen Sommers werden sich aber auch die Gletscher des südlichen und mittleren Asiens ausdehnen. Wie bekannt, verdanken die Gletscher vom Himalaya, Gang-dis-ri, Hindu-kusch, Karakorum und Thian-Schan ihre Existenz nur dem Südwest-Monsun\*\*\*), der wieder infolge der Erwärmung von Innerasien entsteht. Da die starken Bedingungen dieselben bleiben auch während der größten Excentricität, so wird der Südwest-Monsun wahrscheinlich mit derselben Kraft auftreten, aber entsprechend der Dauer des Sommers bedeutend längere Zeit wehen. Jene Gletscher also werden auch über die heutigen Grenzen sich ausdehnen müssen. Daß die Kraft des Südwest-Monsuns dieselbe bleibt wie heutzutage, folgt aus dem Umstande, daß die Erwärmung Innerasiens durch die größere Entfernung der Erde von der Sonne zwar schwächer sein wird, aber in demselben Verhältnisse auch die Temperatur des Oceans abnimmt. Es bleibt somit die Kraft des Monsuns gleich der heutigen, aber seine Dauer wird länger. Die Vergletscherung Asiens kann man also auch mittels der Potenzierung der heutigen Zustände erklären, ohne zu andern Kräften und ihren außergewöhnlichen Folgen seine Zuflucht zu nehmen.

Zu der Weise muß die Ausdehnung der Gletscher ihr Maximum erreichen, denn dieselbe begünstigt nicht nur ein warmer Winter, sondern auch der kühle Sommer, und beide Jahreszeiten wirken in derselben Richtung, um alle Zustände, die das Schwinden der Gletscher verursachen könnten, zu schwächen. In dem Falle bestehen für das Anschwellen der Gletscher die günstigsten Bedingungen: ein reichlicher Niederschlag

\*) J. D. Whitney, The Climatic Changes of later geological Times. Cambridge (Mass). 1882.

\*\*) Lettres sur la révolution du globe, par A. Bertrand. Paris. De la période glaciaire par Ch. Martins. Note XX. S. 492.

\*\*\*) l. c. S. 352.

\*) Norway and its Glaciers. S. 215.

\*\*) l. c. S. 243.

\*\*\*) Da die Niederschläge in diesen Gebirgen, namentlich im Thian-Schan, zu einem guten Teil im Winter fallen, dürfte diese Behauptung eingeschränkt sein.

D. Reb.

in Form von Schnee, die schmelzende Kraft dagegen gering, woraus die niedrigste Schneegrenze und der tiefste Stand der Gletscherzungen folgt.

Da sobald solche Winter und Sommer durch Jahrtausende nacheinander folgen werden, so werden die Gletscher ungewöhnlich anschwellen und weit in das Flachland und in das Meer sich erstrecken, und zwar in den Alpen, in Schottland, Norwegen, Island, in den Mittelgebirgen Deutschlands und Frankreichs, in Grönland, in Nordamerika und in Mittelasien; somit überall, wo auch heute Gletscher sich befinden oder wo man Spuren ehemaliger Vereisung aufgefunden hat.

Dieser Zustand dauerte so lange, bis in Folge des Vorrückens der Nachtgleichen die Jahreszeiten ausgeglichen wurden und die Temperatur der Océane auf der nördlichen Halbkugel abnahm.

Sobald aber nach Jahrtausenden die Bedingungen, die früher auf der nördlichen Halbkugel bestanden, auf der südlichen auftraten, entwickelte sich die Eiszeit auf dieser. Die Vergletscherung jedoch konnte hier nie diese Ausdehnung erreichen wie auf der nördlichen, denn auf der südlichen als auf einer überwiegend oceanischen Halbkugel konnte keine solche Ansammlung von Wärme in geschlossenen Meeresbecken vorkommen wie auf der nördlichen continentalen; es waren doch die Luft- und Meeresströmungen während des Winters kräftiger als in unserer Zeit, aber schwächer als unter denselben Bedingungen auf der nördlichen, und diese Strömungen bewirkten, daß die Gletscher von Neuseeland und Patagonien auch weiter in die Thäler herabstiegen. Dies unterstützten noch die kühlen Sommer, eigentlich die dichten und fortwährenden Nebel und Wolken, die ein Schmelzen des Gletschereises nicht zuließen. Die Differenzen zwischen den einzelnen Jahreszeiten wurden sehr gering und diesen Zustand darf man als den günstigsten für die Entwicklung der Gletscher betrachten.

In gleicher Zeit hatte die nördliche Halbkugel einen langen, frostigen Winter und einen kurzen, heißen Sommer.

Da zu der Zeit auf der südlichen Halbkugel die Temperaturdifferenzen zwischen dem Südpol und dem Äquator geringer wurden, wurde der Südostpassat vielleicht so schwach, daß er den Golfstrom und den Kuro Simo nicht mehr verstärken konnte, daß dadurch die nördliche Halbkugel der aus der südlichen stammenden warmen Ströme beraubt wurde; als weitere Folge, daß die Barometerminima im nördlichen Becken des Atlantischen und Stillen Océans sich verschlachten, der Golfstrom und der Kuro Simo sehr abgeschwächt und erfaltet worden sind, daß sich das Klima von Europa und Nordamerika gänzlich geändert hat; denn wir hatten jetzt schwache und trockene Winde, die nur sehr geringe und seltene Niederschläge lieferten. Größtenteils herrschen jetzt heitere und frostige Tage, die ähnlich wie der nachfolgende heiße Sommer nur das Schmelzen und Schwinden der Gletscher von Europa, Asien und Nordamerika begünstigen. Dieser Zustand, der wieder einige Jahrtausende gedauert

hat, verursachte das Zurücktreten der Gletscher; manche von ihnen verschwanden wohl gänzlich, woher dieselben erst die nachfolgenden warmen Winter zum Vorrücken wieder zwangen.

In der Weise wurde es möglich, daß die Gletscher sich bald auf der einen, bald auf der anderen Halbkugel zu wiederholten Malen ausdehnten und Binneneis verursachten, und als die Excentricität immer kleiner wurde, schwächte sich die Vereisung allmählich ab, bis über die astronomischen Ursachen die geographischen den Sieg errangen, wie es heute der Fall ist. Es soll damit nicht behauptet werden, daß die geographischen Ursachen während der größten Excentricität ohne Einfluß verblieben, denn ihre Wichtigkeit auch während der Eiszeit zeigt sich uns in der größeren Ausdehnung der Vergletscherung auf der nördlichen, continentalen Halbkugel, deren Grund nur in geographischen Verhältnissen zu suchen ist.

Nach meiner Ansicht also sind die wichtigsten Ursachen der Eiszeiten astronomischen Ursprungs, wie die Excentricität der Erdbahn und das Vorrücken der Äquinoktialpunkte, als weitere Ursachen nehme ich die geographischen Verhältnisse an, wie die Verteilung von Land und Wasser und die geographische Lage der Gebirge. Aber es ist damit noch nicht behauptet worden, daß jede große Excentricität zugleich eine Eiszeit veranlassen sollte; ist die Verteilung von Land und Wasser und die Lage der Kondensatoren der Entwicklung der Gletscher ungünstig, so kann diese eine Ursache (die große Excentricität nämlich) keine Eiszeit hervorrufen, wenigstens nicht in dem Umfange, daß man deren Spuren in den früheren geologischen Formationen nachweisen könnte. Dies erklärt uns auch zugleich, warum wir in Australien in keiner Formation auf Spuren der Wirkung ehemaligen Gletschereises treffen können; selbst während der größten Excentricität konnten sich hier keine Gletscher entwickeln und ausdehnen.

Der ostaustralische Strom bringt in Australien nur Sommerniederschläge hervor, die zur Bildung der Gletscher nichts beitragen können. In Westaustralien gibt es wieder keine Kondensatoren, auf denen sich Gletscher bilden könnten, obwohl dort eben die winterlichen Niederschläge vorherrschen. Dies ist also die Ursache, daß man jetzt in Australien keine Gletscher antrifft und auch in früheren Formationen keine Spuren davon auffinden konnte.

Anders stellt sich uns in der Hinsicht Neuseeland vor. In den von Gebirgen nicht geschützten Gegenden wehen während sechs Monaten so starke Winde, daß sie fast wie fortwährende Stürme erscheinen, die öfters in Orkane ausbrechen; die Niederschlagsmenge auf den westlichen Abhängen der Neuseeländischen Alpen beträgt das Drei- bis Vierfache des Niederschlages, der auf den östlichen Abhängen niederfällt; eine niedrige Sommertemperatur, die in den heißesten Monaten kaum der Maitemperatur in Wien gleichkommt; Schneefälle, die in den Gebirgen durch das ganze Jahr vorkommen; dabei eine mittlere Jahres-temperatur von 10° C. und ein warmer Winter,

währenddessen Pflanzen blühen: das ist der jetzige Zustand von Neuseeland\*), und ein solcher mußte auch ehemals in Westeuropa, in Grönland und in Nordamerika während der Eiszeit bestehen. Die heutige Klima von Neuseeland ist nur eine Folge der geographischen Lage dieser Inseln; sollte jedoch ein ähnliches Klima auf der nördlichen kontinentalen Halbkugel herrschen, so bedurfte es noch der astronomischen Einflüsse, die eben nur in dem Falle auftreten konnten, wenn die Erde auf ihrer längsten Ellipse sich bewegte und die nördliche Halbkugel ihren Winter im Perihelium hatte.

Diese Erklärung der Eiszeit genügt, nach meiner Ansicht, allen Bedingungen, die man ihr stellt und die schon anfangs angegeben wurden. Obwohl sie periodische Eiszeiten bedingt, ist sie doch nicht ausschließlich mit der größten Excentricität verbunden, da sie auch eine entsprechende Verteilung von Land und Wasser erfordert; sie ist auch rein meteorologisch, da sie den Grundfäsen der Meteorologie nicht widerspricht; außerdem stützt sie sich auf die neuesten geologischen Untersuchungen, da sie die Umrisse der heutigen Ozeane und Kontinente nicht ändert und nur dort eine Vereisung voraussetzt, wo auch heute noch Gletscher existieren. Aber sie genügt auch den Anforderungen der Paläontologie, die bis jetzt noch keine der Eiszeittheorien befriedigt hat; denn, da unsere Erklärung zur bedeutenden Abnahme der Temperatur ihre Zuflucht nicht nimmt, so bedarf sie auch keiner Voraussetzung von der Wanderung der Tiere und Pflanzen. Im Gegenteil dürfte man sagen, daß man aus der Gleichmäßigkeit der Temperatur während des ganzen Jahres, aus der höheren Temperatur des Winters, aus den bedeutenden Niederschlägen sowohl im Winter- wie im Sommerhalbjahre, mehr auf eine „Regenperiode“ als auf eine „Eiszeitperiode“ schließen muß, wie es Lapparent\*\*) vorausgesetzt hat. Gleichzeitig konnten in diesem Klima neben polaren auch äquatoriale Tiere leben und sich entwickeln, die Gletscherzungen konnte eine üppige Vegetation zieren,

aus welcher im Laufe der Zeit Steinkohlenlager sich bildeten\*).

Sodann genügt sie auch vollkommen den Anforderungen Dr. Penck's. In einer Vorlesung in der Gesellschaft zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien vergleicht Penck die untere Schneelinie und die obere Waldgrenze in den Gebirgen Patagoniens und der Schweiz mit der Höhe dieser Linien während der Eiszeit und schließt endlich, daß besonders die Abnahme der Sommertemperatur auf die ungeheure Ausdehnung der Gletscher während der Eiszeit den größten Einfluß ausgeübt habe. Diese Erklärung widerspricht auch den Untersuchungen Nordenfjöld's\*\*) und Neumayr's\*\*\*) nicht, wonach es keine Spuren von periodischer Veränderlichkeit des Klimas geben soll, wenn man auf Grund der aufgefundenen Tier- und Pflanzenreste der früheren Formationen schließt.

Endlich stimmt unsere Erklärung der Eiszeit mit den Ansichten Heims†) und Beschels††) überein, denn sie bezieht sich keiner anderen oder in der Vorzeit anders wirkender Kräfte, sie stützt sich nur auf Vorgänge in der Natur, sie potenziert nur die heutigen klimatischen Verhältnisse; wir haben also hier nicht mit der Qualität der Bedingungen, sondern mit der Quantität derselben zu thun.

\*) Heim, Handbuch der Gletscherkunde. S. 548.

„Die Mischung arktisch-alpiner mit gemäßigten und vielleicht sogar subtropischen Typen kann uns indessen nicht befremden, wenn wir bedenken, daß in Neuseeland auch jetzt subtropische Gewächse bis nahe an die Gletscher vorkommen, und daß die Gletscher weniger auf große Kälte als vielmehr auf nasse Winter hindeuten.“ Zugleich ist hiermit die Voraussetzung von Boyd-Dawkins von der Wanderung der Tiere überflüssig (Die Höhlen und die Ureinwohner Europas. Deutsch von Dr. Spengel. Leipzig 1876).

\*\*) Ueber die früheren Klimate der Polarregionen. Zeitschr. d. öst. Ges. f. Meteorologie. Bd. XI. Nr. 20. 1876.  
\*\*\*) Ueber die klimatischen Zonen während der Jura- und Kreidezeit. Denksch. d. math. nat. Klasse d. k. Akad. d. Wiss. Bd. XLVII. 1883.

†) l. c. S. 557.

††) Physische Erdkunde von Beschel-Leipoldt. Leipzig 1885. Bd. II. S. 405.

\*) Hann, l. c. S. 654. Auch Nature. Vol. 29. 1884. Nr. 743.

\*\*) Traité de Géologie par de Lapparent. Paris. 1883.

## Die Verwandtschaftsbeziehungen der Raubsäugetiere.

Von

Prof. Dr. G. H. Theodor Eimer in Tübingen.

II.

Ich bin nun auf Grund meiner Untersuchungen über die Zeichnung der Tiere, wie ich sie in den letzten Jahren im „Humboldt“ dargelegt habe, zu einer Auffassung über die Verwandtschaft der Raubsäugetiere gekommen, welche unter Berücksichtigung der soeben mitgeteilten Gesichtspunkte, die ich erst durch das Studium der Frage selbst gewann, mit den anatomischen Merkmalen, besonders mit der Be-

zahnung und mit der Bildung des Schädels ganz gut übereinstimmt.

Diese Auffassung, welche ich schon eingangs kurz berührt habe, ist des näheren die folgende: Die Zibethfäken (oder ihnen unmittelbar verwandte ausgestorbene Tiere) bilden die Wurzel der jetzt lebenden Raubfäuger. Mit den Zibethfäken stehen in unmittelbarem verwandtschaftlichem Zusammenhang die

Marberartigen, mit diesen die Dackse und vielleicht die Bären. Nahe zu den Zibethfakzen, bezw. Marberartigen, gehören auch die Subursidae: Wafchbären, Proeyon, Nasua und Ailurus, welche bisher zu den Bären gerechnet worden find. Ebenso stehen, nach anderer Richtung an sie anfschließend, mit den Zibethfakzen in unmittelbarem Zusammenhang die Hyänen- und Hundartigen — die erften bilden eine früh abzweigende Seitenlinie der Caniden, bezw. der Vorfahren derselben überhaupt. In einer dritten Richtung haben sich von den Zibethfakzen aus die Rakzenartigen entwickelt. Dieser letztere Zusammenhang ist in Anbetracht der Bezahnung der am wenigsten unmittelbare und muß zu seinen Gunsten die Annahme ausgestorbener Zwischenformen zu Hilfe genommen werden — um so inniger und unzweifelhafter ist er aber in Anbetracht der Zeichnung. Auch die Bildung des Schädels spricht, wie schon erwähnt, nicht gegen, sondern eher für ihn.

Betrachten wir die Körpergestalt der lebenden Formen, so werden wir solchen Zusammenhang gleichfalls bestätigt finden. Die Zibethfakzen haben, wie schon der Name besagt, trotz des längeren Gesichtsschädels, Rakzenartiges in ihrer Gestalt und in ihrer Lebensweise, ganz abgesehen davon, daß die Gattungen Viverra und Herpestes zum Teil zurückziehbare Krallen besitzen wie die Rakzen. Die Marber haben, wie die Gattungen Proeyon und Nasua, in der Gestalt die größte Ähnlichkeit mit den Zibethfakzen — abweichend sind erst die Dackse, aber zwischen beiden stehen noch die Stinktiere, Mephitis, und Stinkdackse, Mydaus. Die Dackse find der Gestalt nach und nach dem Bau des ganzen Skeletts kleine Bären. Auch unter den Hundartigen leben noch Formen, welche in der Gestalt zibethfakzenähnlich sind, so der Fuchs. Bei vielen der genannten Gattungen oder Arten spielt, wie bei den Zibethfakzen, der dichtbehaarte, oft buschige Schwanz eine Rolle: so bei Proeyon, Nasua, beim Fuchs.

Wenn ich sagte, daß die Bezahnung mit der von mir gegebenen verwandtschaftlichen Zusammenstellung übereinstimme, so muß wiederholt die größere Zahl der unteren Backzähne bei den Hundartigen und auch bei den Bären hervorgehoben werden, weil sie im Widerspruch mit jener Zusammenstellung steht, sowie man etwa von der Voraussetzung ausgeht, daß die zahnrreicheren Tiere die ursprünglicheren gewesen seien, die zahnrärmeren die späteren. Allein die Vergleichung läßt es außer Zweifel, daß die Dackse und wohl auch die Bären mit den Marbern zusammenhängen — trotzdem daß die Bären mehr Backzähne haben, als die beiden ersteren, mehr untere Backzähne überhaupt als alle übrigen Raubtiere, außer den Hunden. Man wird diesen Mangel an unteren Backzähnen vielleicht als Rückschlag infolge der Aufnahme gemischter Nahrung erklären dürfen, gestützt durch die Thatsache, daß der vorderste untere Rücken- zahn der Bären erst sehr spät auftritt. Man muß also dieser Auffassung nach an und für sich davon ausgehen, daß die Vorfahren der Raubtiere mehr

Backzähne gehabt haben, als selbst die Zibethfakzen, mehr auch als die Hunde, und ich betone ausdrücklich, daß meine gegebene Auffassung des Stammbaumes durchaus nicht dahin geht, daß gerade die Zibethfakzen die Stammeltern aller Raubtiere seien, sondern daß sie es seien oder ihnen unmittelbar verwandte Formen — oder, füge ich hinzu, beide. So könnten z. B. die Hunde von mehrzähligen Verwandten der Zibethfakzen oder von Vorfahren beider abstammen, die Marber aber von den Zibethfakzen selbst.

### Urgeschichtliches.

Sehen wir nun, wie der paläontologische Befund mit unserer Aufstellung stimmt. Die Zibethfakzen sind mit den Hundartigen die ältesten fossil bekannten Raubsäugetiere: beide kommen im Eocän vor. Als das älteste hundartige Raubsäugetier wird unter dem Eocän beschriebene *Arctocyon primaevus* (bei La Fère, Mäne, gefunden). Die Marber- und Rakzenartigen findet man zuerst im Miocän, Bären- und Hyänenartige im oberen Miocän — die ersten echten Bären enthält das Pliocän. Auch eine Zwischenform zwischen Viverren und Hyänen, das *Ictitherium*, kommt erst im oberen Miocän vor. Wenn man bedenkt, daß nach unserer Auffassung die Hyänen sich sehr früh von dem gemeinsamen Ursprung hund- artiger Tiere abgetrennt haben, so stimmt letztere Thatsache mit dem von uns aufgestellten Stammbaum vollkommen. Eine Zwischenform zwischen Viverren und Hunden ist vielleicht der bei Denningen gefundene Wieselhund, *Galecyneus Owen*. Eine Zwischenform zwischen Viverren und Marberartigen ist *Lutricetus*.

Sehr verschiednen wird von den Paläontologen die Verwandtschaft der Rakzen- und der Bärenartigen mit den übrigen aufgefaßt. Köllner<sup>\*)</sup>, welcher im Gegensatz zu anderen aus paläontologischen Gründen gleich mir die Viverren als den Ausgangspunkt der Raubtiere darstellt, hebt zwar hervor, daß schon die ältesten Feliden im Gegensatz zu den übrigen Raubtierfamilien zur Zeit ihres ersten Auftretens sehr ausgeprägte Rakzen waren, bemerkt aber, daß die Gattungen *Dinictis* und *Bunaelurus* mit Rake und Wiesel verwandt gewesen sind<sup>\*\*)</sup>.

Nicholson läßt die Hyänen den Uebergang zwischen Viverren und Rakzen bilden.

Was die Bärenartigen angeht, so sieht Wallace die Gattung *Hyanaeartocyon* als Vorläufer der Bären und als Zwischenform zwischen Bären und Hyänen an. Als eine mit Bären und Hunden zusammenhängende Form wird ferner wiederholt die Gattung *Amphicyon* erklärt, welche wegen ihrer Verwandtschaft mit letzteren auch wohl für die Stammform der Hunde angesprochen wird. Nicholson bezeichnet dagegen dieses Tier als eine abweichende Hundart.

<sup>\*)</sup> Die geologische Entwicklung der Säugtiere (Wien 1889).

<sup>\*\*)</sup> Vgl. die Abbildung des Gebisses von *Dinictis* bei Bronn, Klassen und Ordnungen des Tierreichs, Säugtiere von Giebel, Taf. 51 Abb. 4.

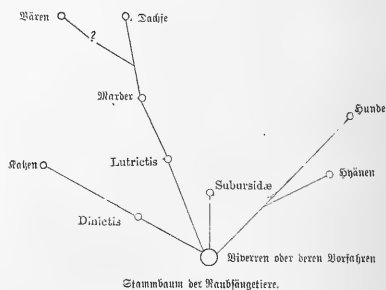
In die Nähe der Hundeartigen stellt man auch die Familie der Hyaeodontidae, Gattung Hyaeodon, mit der Backzahnformel  $\frac{3.1.3.}{3.1.3.}$ , also mit sieben Backzähnen oben und unten — eine Zahl, die unten nur noch der Bär und der Hund hat. Von diesen Backzähnen ist keiner höherig — alle sind scharf. Darin stellt sich Hyaeodon, sagt Nicholson, nahe der lebenden Beuteltiergattung Thylacinus. Hyaeodon kommt vor im Cocän und Miocän von Europa und im Miocän von Nordamerika. Es wäre dies also wohl eine der vielzähligen Urformen der Raubfügetiere, wie ich sie auf Grund des Gebisses von Hundeartigen und Bären vorausgesetzt habe.

Alles zusammengekommen, steht der paläontologische Befund den von mir auf Grund der Zeichnung aufgestellten Verwandtschaftsbeziehungen nur wenig entgegen, bestätigt dieselben aber in allem Wesentlichen. Gern nehme ich daraus noch die nähere Verwandtschaft der Marber und Katzen an, in der Weise, daß beide von einer gemeinsamen Stammlinie ausgegangen sind, welche wieder erst mit den Zibethkatzen zusammenhängt. Dafür spricht in der That die Vergleichung des Gebisses sehr. Widerspruch meiner Auffassung ist die Annahme vom Zusammenhang der Bären und Hyänen, bezw. von einem Zusammenhang zwischen Bären und Hunden. Aber meine Ansicht, daß Hyänen und Hunde einerseits und Marber, Dacke und Bären andererseits zusammenhängen, wird sonst meist geteilt. Auch stützt sich die letztere Annahme nicht so sehr auf die Zeichnung, als auf anatomische Merkmale. Und huldigt man der Auffassung Nicholson's bezüglich des Amphicyon, so bleibt überhaupt nur Hyaeonartos nach Wallace als Zwischenform zwischen Bären und Hyänen, welcher indessen nach Schlosser (vgl. das Folgende) nichts mit Hyänen zu thun hat. Wie sehr man sich aber täuschen kann, wenn man nur nach dem Gebiß oder gar nur nach Teilen des Gebisses und der Kiefer geht, zeigt z. B. die Gattung Galeo. Der Oberkiefer derselben und die Bezahnung stimmt am nächsten mit den Hyänen überein, so daß man nicht daran zweifeln möchte, daß beide zusammengehören. Die Bezahnung des Unterkiefers, die Schädelform und der Bau des ganzen übrigen Tieres weisen aber auf das bestimmteste auf Marber und Fischotter hin. Nach der Zeichnung hängen die Dacke unbedingt mit den Marberartigen (Stinktieren) zusammen, diese aber nach den anatomischen Eigenschaften mit den Bären. Solcher Anschluß ergibt sich besonders auch aus der Beschaffenheit der Handwurzel und der Mittelhandknochen, welche bei Stinktieren (u. a. Mydaus), Dacksen und Bären am ähnlichsten sind\*).

So spricht die Mehrzahl der Thatfachen für einen Zusammenhang zwischen Marber- und Bärenartigen. Uebrigens berührt unsere Behandlung der vorliegenden Fragen gerade dieser Zusammenhang am wenig-

sten, deshalb, weil bei den Bären nur noch sehr wenig von Zeichnung übrig ist, was auf die unmittelbare Verwandtschaft mit anderen Raubfügetieren schließen ließe: das helle Halsband von Ursus malayanus und Ursus tibetanus ist, wie ich im VI. Aufsatz über die Zeichnung der Tiere bemerkte, offenbar auf die Halszeichnung der Zibethkatzen, Katzen- und Hundeartigen zurückzuführen. Ursus ornatus hat zwei quer über die Stirne verlaufende, über der Nase sich vereinigende Halsbänder, welche Zeichnungen des Waschbären, Bandilts, Itis u. a. entsprechen und deren erste Spuren zu suchen sind in Flecken über den Augen, welche beim amerikanischen Dacke und beim Panda vorkommen. Es ist auffallend, sagte ich dort, daß die Flecke eine neue Zeichnung bei manchen unserer Hunde erscheinen, so bei braunen und bei schwarzen Dackshunden und bei gewissen braunen Hühnerhunden. Es scheint mir aber eher, daß diese gerade bei hochgezüchteten Hunderassen vorkommende Zeichnung als eine solche aufzufassen sei, welche auf Grund von physiologischer Bezüglichkeit (Korrelation) und durch Rückschlag zu erklären ist, ohne daß die Möglichkeit vorhanden wäre, daß sie von diesen gezähmten Rassen auf Bären übertragen worden sei. Andererseits scheinen mir wirklich zwingende Beziehungen zwischen dem Gebiß der Bären und der Hunde unter den lebenden Formen nicht aufzufinden zu sein.

Ich würde also den Stammbaum der Raubtiere in folgender Weise darstellen:



Stammbaum der Raubfügetiere.

Vorstehendes habe ich vor etwa zwei Jahren Herrn Dr. M. Schlosser mitgeteilt, welcher bei Professor Bittel in München gerade mit einer Untersuchung der urgeschichtlichen Verwandtschaft der Säugetiere beschäftigt war, mit der Bitte um Mitteilung seiner Meinung. Herr Schlosser erwiderte mir, daß nach seiner Ansicht die Hunde, sowie alle Raubtiere von einem Fleischfressertypus, den sogenannten Creodonten Copes, und zwar wahrscheinlich von der Gattung Didelphodus ausgehen. Die erste Umwandlung, welche diese Formen erlitten, bestand in der Reduktion der hinteren, ursprünglich insgesamt gleich großen Molaren und erstreckte sich dieser Prozeß im Oberkiefer bis zum völligen Verschwinden der Molaren — Katzen —, während im Unterkiefer noch der vordere erhalten blieb — der sogenannte Reißzahn. Es entstanden durch

\*) Vgl. Giebel, Säugetiere in Bronn, Klassen u. Ordn. S. 530 ff.



die erwähnte Reduktion der hinteren Mahlzähne Formen (in Europa sogenannte Cynodictis, in Amerika Didymictis), die recht wohl als der Ausgangspunkt der Hunde, Bären, Marder und Zibethfägen gelten können und in ihrem Habitus — Schädelbau, Extremitäten, Zahnzahl — ganz gut mit den lebenden Viverren übereinstimmen, jedoch mit noch einem weiteren unteren Mahlzahn versehen waren, sowie mit drei oberen Molaren. Was die Hunde selbst betrifft, so seien ihre wirklichen Vorläufer nicht anzugeben. Im Gebiß und Schädelbau stimmen sie zwar mit verschiedenen Cynodictis, noch mehr mit gewissen Amphicyon überein, allein das Entscheidende, die Extremitäten derselben sind nicht bekannt oder weichen ganz bedeutend in ihrer Organisation von der der Hunde ab.

Was die Bären anlangt, so könne über deren Herkunft von Amphicyon durchaus kein Zweifel bestehen, und zwar geht die Reihe durch Dinocyon und Hyænarctos. Aber nicht alle Amphicyon und Hyænarctos sind Stammeltern der Bären, vielmehr setzen sich diese beiden Gattungen ohne weitere Aenderung ihrer Organisation — namentlich Zahnbau — bis fast zur Gegenwart fort. Von einer näheren Verwandtschaft der Gattung Hyænarctos und Hyæna könne natürlich nicht im Ernst die Rede sein; es hänge wohl Hyæna mit Viverra zusammen mittels Ictitherium etc., ganz wie dies schon Gaudry nach Funden aus Bittermi gezeigt hat.

Die Abstammung der Katzen sei ein vollkommenes Rätsel. Es habe zwar die von Filhol aufgestellte Stammbreihe — Cynodictis, Stenoplesictis etc., Aelurogale — sehr viel Bestehendes an sich, allein es seien zu viele Gegenstände vorhanden, als daß man diese Ansicht ohne weiteres annehmen könnte; so sehen die ältesten Katzen (Aelurogale) in jeder Beziehung genau so aus, wie ihre lebenden Verwandten; ferner müßte sich der ganze Umwandlungsprozeß in unglaublich kurzer Zeit zugetragen haben etc. Es wäre nicht unmöglich, daß sich die Katzen selbständig von Creodonten abzweigt hätten, etwa von Patrio-

felis. Die Gattung Arctocyon sei eine ganz isolierte Form ohne alle phylogenetische Bedeutung.

Die Marder seien höchst wahrscheinlich auf Zibethfägen zurückzuführen und zwar jedenfalls mittels Formen aus den Phosphoriten. An eine nähere Verwandtschaft mit den Katzen sei nicht zu denken. Ob Gulo wirklich ein Marder sei, möchte Schloffer fast bezweifeln; er vermutet eine Verwandtschaft mit Cephalogale-Amphicyon, also einem Seitenglied der Bärenreihe. Die Hyänodontiden, ein gänzlich erloschener Zweig der Caniden, dürften vielleicht mit den Ahnen der Katzen einige Verwandtschaft aufweisen.

Auch Schloffer glaubt, daß Procyon und Verwandte eher zu den Viverren als zu den Bären gehören.

Diese Ansichten stimmen mit den meiningen im wesentlichen überein. In seiner inzwischen erschienenen Abhandlung\*) ist Schloffer allerdings zu etwas abweichenden Anschauungen gekommen. Insbesondere wird dort die Verwandtschaft von Hunden und Bären und ihre gemeinsame Abstammung betont. Uebrigens sind darin die Verwandtschaftsbeziehungen, wie Schloffer ausdrücklich bemerkt\*\*), nur auf die Zähne gegründet, mit besonderer Berücksichtigung der Höcker, eine Behandlung, welche nach meinen vorstehend ausgesprochenen Ansichten Irrtümer über jene Beziehungen nicht ausschließt. Endlich wäre hervorzuheben, daß das Milchgebiß der Bären ein ganz anderes ist als das der Hunde.

So darf ich schließlich wiederholen, daß meine in den Aufsätzen im „Humboldt“ aus der Zeichnung der Raubfügetiere über deren Verwandtschaft gezogenen Schlüsse durch die anatomischen und paläontologischen Thatsachen in allem Wesentlichen durchaus gestützt werden.

\*) M. Schloffer, Die Affen, Lemuren, Chiropteren, Insectivoren, Marsupialier, Creodonten und Carnivoren des europäischen Tertiärs und deren Beziehungen zu ihren lebenden und fossilen außereuropäischen Verwandten. II. Teil. Wien 1888.

\*\*) H. a. D. S. 10.

## Struktur des Reifes, Raufreifes und Schnees.

Man ist gewöhnt, die Kondensationsformen des atmosphärischen Wasserdampfes, welche sich im festen Aggregatzustande befinden, ausnahmslos als kristallinisch anzusehen, indem man das sechsseitige Prisma, welches man als die Grundform der Schneeflocken gefunden hatte, in allen andern Fällen glaubte wiederfinden zu müssen, trotzdem mikroskopische Beobachtungen des Reifes, Raufreifes und Glatteises noch fehlten.

Nach der gewöhnlichen Vorstellung sollten aus den in der Luft schwebenden „Wasserbläschen“ bei dem Herabgehen der Temperatur auf 0° Eiskristalle entstehen, welche sich in der freien Atmosphäre zu Schneeflocken, an festen Gegenständen zu Reif oder Raufreif gruppieren. Dabei blieb es zweifelhaft, ob der Reif durch Gefrieren eines „Tautropfens“ oder direkt als Eiskristall entstände.

Humboldt 1890.

Zuerst bei Gelegenheit eines Winteraufenthaltes auf dem Broden im Jahre 1885 bemerkte Agmann (Meteorolog. Zeitschrift 1889, Heft 9) unter dem Mikroskop, daß bei einer Temperatur von — 10° keine Eiskristalle, sondern flüssige Wassertropfen — nicht hohle Bläschen — in der Luft schwebten, sowie daß dieselben bei dem Auftreffen auf einen festen Körper — unter dem Mikroskop auf ein ausgespanntes feines Haar — fast momentan zu einem Eiskümpfen ohne jede Andeutung kristallinischer Struktur erstarrten. Vor seinen Augen entstanden so durch reihenweise Aneinanderlagerung solcher Eistropfen die zierlichsten Raufreifedern, welche makroskopisch durchaus den Eindruck von Kristallen hervorbrachten (Tafel Fig. 1).

Bei weiterer Verfolgung derartiger Beobachtungen zeigte sich später, daß auch der Reif unter gewöhnlichen

Verhältnissen keineswegs krystallinisch, sondern aus größeren rundlichen Eisklümpchen zusammengesetzt ist. Lag die Temperatur nur wenige Grade unter dem Gefrierpunkte, so schienen diese Eiströpfchen nicht selten miteinander zusammengeflossen, dadurch gelegentlich regelmäßig abgerundete, blattartige Formen bildend, wie sie Fig. 2 darstellt. Dieses auf einem Blatt ausfrierende Eiskäufchen machte dem unbewaffneten Auge durchaus den Eindruck eines Eiskrystalls.

Am 4. Januar 1889 zeigten sich bei  $-11,0^{\circ}$  krystallinische Bildungen an den Ranten trockener Bretterchen,



Fig. 1.



Fig. 2.

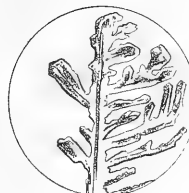


Fig. 3.

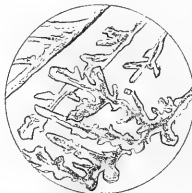


Fig. 4.



Fig. 5.

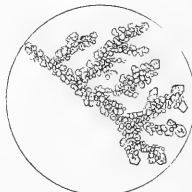


Fig. 6.

Struktur des Rauheises.

welche in regelmäßig ausgebildeten sechsseitigen Prismen, zuweilen durch Parallelfächen getrennt, bestanden. An demselben Tage fanden sich auf der Erde eines Blumentopfes feine sechsseitige Platten und Säulen, statt der sonst stets gefundenen amorphen Eiströpfchen vor.

Der Rauheis konnte erst am 7. Mai 1889 bei  $-14,5^{\circ}$  (nächtliches Minimum  $-16,0^{\circ}$ ) beobachtet werden; derselbe bestand nicht, wie auf dem Brocken, aus Eisklümpchen, sondern aus langen krystallinischen Fäden, deren Seitenzweige stets im Winkel von  $60^{\circ}$  an die größeren Stämme angereicht und am Ende durch eine hexagonal begrenzte Platte abgeschlossen waren (Fig. 3 und 4). Einige solche Fäden bestanden fast ganz aus hexagonalen Platten (Fig. 5). Mitten unter diesem krystallinischen Rauheis fand sich aber auch an mehreren Stellen solcher vor, welcher aus rund-

lichen Eiströpfchen, ganz dem auf dem Brocken beobachteten ähnlich, bestand. Doch zeigte auch der letztere ein deutliches Vorherrschen des Winkels von  $60^{\circ}$  und eine sechsseitige Platte als Endglied jeder Faser (Fig. 6).

Diese Beobachtungen scheinen zu folgenden vorläufigen Schlüssen zu berechtigen. Reif und Rauheis sind nur verschiedene Modifikationen desselben Verdichtungs Vorganges: ist der Wasserdampfgehalt der unteren atmosphärischen Schichten verhältnismäßig gering, so daß nur die durch Ausstrahlung bewirkte Abkühlung der untersten, dem Erdboden unmittelbar anliegenden Luftschicht die Kondensation desselben einleitet, so wird Eis in der Form als „Reif“ nur am Erdboden, oder an höheren, gegen den klaren Nachthimmel frei ausstrahlenden Flächen vorkommen. Bei langsam vor sich gehender Abkühlung ist es wohl möglich, daß zunächst Tau gebildet wird, welcher nachher gefriert, ohne einen Krystall zu bilden.

Der Rauheis entsteht, wenn der Wasserdampf entweder so reichlich vorhanden oder die Temperatur so niedrig ist, daß der Dampfsättigungspunkt bis in höhere Schichten hinein erreicht ist, so daß eine „Wolke“, gemeinhin als „Nebel“ bezeichnet, der Erdoberfläche aufliegt. Die diese Wolke zusammensetzenden Elemente bestehen bis zu einer Grenze von  $-10^{\circ}$ , vielleicht unter besonderen Umständen noch darunter, aus überkältem flüssigen Wasser in Tropfenform, welche Tropfen indes bei der Berührung irgend eines Gegenstandes von annähernd derselben Temperatur sofort erstarren. Bei „Reif“ ist diese „Wolke aus Wassertropfen“ nicht immer sichtbar, sie erstreckt sich wohl meist nur wenige Decimeter über dem Erdboden nach oben; zuweilen wird nur „zwischen den Grashalmen“ eine Art Nebel sichtbar.

Liegt aber die Temperatur so tief unter dem Gefrierpunkte, daß die Kondensation des atmosphärischen Wasserdampfes in Gestalt einer direkten Sublimation, d. h. eines unmittelbaren Ueberganges aus dem gasförmigen in den festen Zustand, stattfindet, so werden auch die an die Objekte der Erdoberfläche aufliegenden Eiskrystallchen dem Reife sowohl, als auch dem Rauheise eine krystallinische Struktur verleihen müssen.

„Glätteis“ dagegen, welches vielfach mit Rauheis verwechselt wird, besteht aus flüssigem, nicht oder nur wenig überkältem Wasser, welches Gegenstände berührt, deren Temperatur niedriger unter dem Gefrierpunkte liegt, als die der fallenden, meist größeren Regentropfen. Diese sind zuweilen schon beim Fallen mit Eis gemischt und entstammen dann wohl unvollkommen geschmolzenen Schneeflocken oder Graupeln. Ein derartiger Tropfen hat, weil nicht oder nur wenig überkälte, noch Zeit, bei der Berührung eines Gegenstandes sich flächenartig auszubreiten, ehe er durch die niedrige Temperatur des letzteren zu durchsichtigem Eise erstarrt, welches nun wie eine gläserne Kruste die Oberfläche bedeckt. Durch die besonders nach längeren Frostperioden vorhandene, oft recht niedrige Temperatur solcher Gegenstände (z. B. Mauern) wird nun aber der unmittelbar anliegenden Luftschicht Wärme entzogen und so in dieser Schicht Wasserdampf kondensiert; welcher nun recht wohl auf dem durchsichtigen Eisüberzuge noch einen flüssigen, reißflüssigen zu erzeugen vermag. Diesen sehen wir dann bei plötzlich eintretendem Tauwetter

die Mauern ungeheizter Gebäude überziehen, während auf den Straßen und an Stellen weniger niedriger Temperatur durchsichtiges Glatteis vorhanden ist.

Dafß in der That sublimiertes Eis in der Atmosphäre vorkommt, beweisen unter anderem mikroskopische Beobachtungen vom 15. Januar 1889, wo bei  $-17,8^{\circ}$  (Minimum  $-19,0^{\circ}$ ) feine sechsseitige Plättchen aus der Luft herabsielen, welche theils einzeln, theils mit anderen ähnlichen Plättchen sternförmig gruppiert waren. Dazwischen fanden sich auch Plättchen von parallelepipedischer Form,

auch kurze hexagonale Säulen. Mikroskopisch ließ sich dieser feine Eisaub, von den Polarfahrern meist als „Diamantstaub“ bezeichnet, durch sein intensives Glitzern im Sonnenlichte bemerken. Gleichzeitig wurden vielfach ausgebildete Sonnen- und Mondringe auch in den unteren atmosphärischen Schichten beobachtet, welche diesen Eiskrystallen ihre Entstehung verdanken. Aus Beobachtungen im Luftballon ist übrigens zu schließen, daß der Schnee stets durch Sublimation des Wasserdampfes entsteht, nicht durch Gefrieren von Tropfen. D.

## Ueber das Alter des Torflagers bei Lauenburg an der Elbe\*).

Im Jahrbuche der königlich preussischen geologischen Landesanstalt für 1884 beschrieb R. Keilhack ein dem Diluvium von Lauenburg an der Elbe zwischengelagertes, also interglaciales Torflager. Keilhacks Auffassung der dort herrschenden geologischen Verhältnisse läßt sich am einfachsten durch Wiedergabe und kurze Erläuterung seines Hauptprofils IV illustrieren und sodann mit den Resultaten der folgenden Untersuchungen vergleichen.

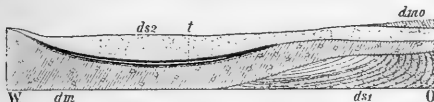


Fig. 1. Keilhacks Profilvorstellung des Diluviums und des interglacialen Torflagers westlich vom Ruhgrunde bei Lauenburg an der Elbe. ds1 = Unterbiluviale Mergelände und Spatsande. ds2 = Unterer Geschiebemergel. t = Interglaciales Torflager. dno = Unterbiluvialer Spatsand. dno = Oberer Geschiebemergel.

Erläuterung des Profils Fig. 1 nach Keilhack.

ds1 = thoniger Mergelsand des Unterbiluviums, vorwiegend aus umgelagertem Tertiärmaterial bestehend, nach oben in echte nordische Spatsande übergehend. An einigen benachbarten Lokalitäten ist dieser Mergelsand stellenweise dicht erfüllt mit Schalen von Cardium edule und erweist sich dadurch als marinen Ursprunges, und zwar als Glied der altdiluvialen Nordseeformation.

ds2 = unterer Geschiebemergel, bisfordant auf den marinen Sanden (ds1), welche bei seiner Ablagerung beträchtliche Schichtenstörungen erlitten haben.

t = interglaciales Torflager, eine Mulde im unteren Geschiebemergel bildend, einschließlich seiner sandigen Zwischenmittel im Muldentiefsten eine Maximalmächtigkeit von 3,5–4 m erreichend und aus zwei durch ein sandiges Mittel getrennten Flözen bestehend. Jedes der letzteren wird gebildet zu unterst von dünnen Schichten dicht versetzten Mooses — darüber einer an Blättern und Samen reichen, ebenfalls dünnflächigen Lage — zu oberst von festem, mit plattgedrückten Baumstämmen durchwirtem Torf. Die sämmtlichen Pflanzen, welche dieses Torflager zusammensetzen (22 Arten), wachsen heute noch in der weiteren Umgebung von Lauenburg.

ds2 = unterbiluvialer, wohlgeschichteter Spatsand, welcher die Ausfüllung der zu unterst vom Torflager ausgeleiteten Mulde im unteren Geschiebemergel bildet, von

hier aus aber sich über letzteren noch weiter nach Osten fortsetzt, um hier vom

dno = oberen Geschiebemergel überlagert zu werden, welcher sich in einer Mächtigkeit von 2–3 m dem Sande auflegt. Da dieser letztere weiter nach Westen zu das Hangende des Torflagers bildet, „so zeigen die Lagerungsverhältnisse ganz klar, daß das Lauenburger Diluvialtorflager von einer Geschiebemergelsbank überlagert und von einer andern unterteuft wird, d. h. daß es, nach heutiger Auffassung der Geschiebemergel, seinen Platz zwischen zwei glacialen oder Moränenbildungen hat“. „Es muß also während einer gewissen Periode der Diluvialzeit das skandinavische Inlandeis sich zurückgezogen haben, worauf auf dem eisfrei gewordenen Boden eine Landvegetation, in den die Ruten und Rinnen des Festlandes ausfüllenden Seen eine Wasser- und Sumpfflora sich ansiedelte und die Bildung mächtiger Torflager veranlaßte. Bei einer abermaligen Invasion des Inlandeises wurden die letzteren von mächtigen Sandmassen überschüttet, worauf dann der obere Geschiebemergel zum Absatz gelangte.“ „Da nun aber alle jene Pflanzen (welche das interglaciale Lauenburger Torflager zusammensetzen) auch heutzutage in Norddeutschland und speciell in der weiteren Umgegend Lauenburgs sich finden, so ist gewiß der Schluß gerechtfertigt, daß die klimatischen Verhältnisse zur Zeit der Bildung des beschriebenen Torflagers von den heutigen im wesentlichen nicht verschieden waren. Daraus ergibt sich mit Notwendigkeit die Annahme zweier durch eine lange Interglacialzeit getrennter Vergletscherungen Norddeutschlands.“

Dies also sind die Beobachtungen Keilhacks im Diluvium des Lauenburger Elbuferes und die für die Glacialtheorie so wichtigsten Schlüsse, welche Keilhack aus diesen seinen Beobachtungen zieht und welche beide — Beobachtungen, wie Schlussfolgerungen —, seit jener Zeit ganz allgemein in die spezielle Diluvialliteratur, in die geologischen Lehrbücher und in gemeinverständliche Werke übergegangen und darin verwertet worden sind. Aber, so fragt es sich, sind denn diese Beobachtungen, die eine derartige Tragweite besitzen und eine solche Verbreitung erlangt haben, in der That richtig? Entsprechen sie der Wirklichkeit? Leider muß diese Frage verneint werden.

Am 30. Aug. v. J. unterwarfen Credner, Geinitz und Wahnschaffe das Lauenburger Profil einer Untersuchung und gewannen hierbei die Ueberzeugung:

1) daß dort nur ein einziger Geschiebemergel auf-

\*) Nach einem von Herrn Bergat Credner freundlichst eingesandten Separatabdruck aus dem Neuen Jahrbuch für Mineralogie 1889. Bd. II.

tritt — ein zweiter oberer Geschiebemergel aber gar nicht vorhanden ist;

2) daß dieser Geschiebemergel unter beiden Flügeln des Torflagers und des hangenden Sandes, also nicht allein an der West-, sondern auch an der Ostseite des Reilhack'schen Profils Fig. 1 direkt bis zur Oberfläche sich erhebt;

3) daß somit das Torflager und mit ihm der sein Hangendes bildende Sand eine selbständige muldenförmige Einlagerung auf dem dortigen einheitlichen Geschiebemergel repräsentiert und mit den vorhandenen Gliedern des Diluviums in keinerlei Weise durch Wechsellagerung verknüpft ist;

4) daß also von einer interglacialen Stellung dieses Torflagers und der mit ihm verbundenen Sande gar nicht die Rede sein kann.

Bei einem zweiten Besuch gelang es Geinitz durch größere Abgrabungen und Schürfungen namentlich den unteren Diluvialsand vom Westende unseres Profils 2 aus, wo ihn Reilhack (vergl. Profil 1) nicht beobachtet hatte, bis zwischen die Miocänschichten und den unteren Geschiebemergel zu verfolgen, sowie die Einheitlichkeit dieses darauf liegenden und überhaupt einzig dort vertretenen Geschiebemergels zu erhärten. Geinitz ließ das freigelegte Profil photographisch aufnehmen und ergänzte nach der gewonnenen Photographie das bei der ersten Erkursion an Ort und Stelle aufgenommene Profil Fig. 2. Die auf solche Weise von den genannten Geologen erzielten Resultate sind in der nun folgenden Darstellung und Beschreibung des bezüglichen Profils am Steilufer der Elbe verfürpert.

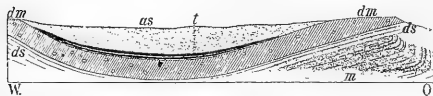


Fig. 2. Profil am Steilufer der Elbe westlich vom Kuhgrunde bei Rauenburg.

Das Profil schneidet die Schichten nicht in deren Fallrichtung; das Einfallen derselben ist vielmehr ein nordnordwestliches, also in das Steilufer gerichtetes. m = Glimmerthone und Sande, hauptsächlich miocän. ds = unterdiluviale Spatsand. dm = unterer Geschiebemergel, zuerst nicht umgearbeitet. t = Torflager. as = weißer Sande im Hangenden des letzteren.

### Beschreibung des Profils Fig. 2.

m = graue Glimmerthone und braune, thonig-mergelige, sehr feine Glimmersande wahrscheinlich miocänen Alters. Letztere stimmen petrographisch völlig mit den östlich von Rauenburg anstehenden Cardiumsandstein überein. Sie sind von der Elbe frisch angeschnitten und am flachen Ufer des Strombettes ausblickend vorzüglich bloßgelegt. Sie wechsellagern hier in scharfster Bankung mit den grauen Glimmerthonen und besitzen eine ziemlich steile Schichtenstellung, indem sie mit 40–45° gegen Nordnordwest einfallen. An dem sich über den schmalen Thalboden erhebenden Steilufer steigen sie in der Nähe des Kuhgrundes bis zur Höhe von etwa 20 m empor. An der hier eine senkrechte Wand bildenden Anschnittfläche beobachtet man, wie diese Miocänschichten zunächst eine senkrechte Stellung annehmen, um sich dann in schön geschwungenen Bogen nach Westen überzulegen.

Reilhack hat die Cardiumsandsteine als altdiluvial, als Glied der diluvialen Nordseeformation und als Beweis

dafür aufgefaßt, „daß zu altdiluvialer Zeit das Meer sich bis in diese Gegend erstreckte“. Uns hingegen scheinen dieselben wegen ihrer innigen wechsellagernden Verknüpfung mit anerkannt miocänen Thonen, mit welchen sie auch die aufgerichtete Schichtenstellung teilen, wahrscheinlich dem Miocän zugegehören.

ds. Im westlichen Teile des Profils stellen sich im Hangenden der unter der Thalsohle und unter Abrutschmassen am Fuße des Steilgehanges verschwindenden Miocänschichten und als Liegendes des Geschiebemergels (dm) unterdiluviale Spatsandsteine mit Schmitzen und Lagen von groben Graniten ein = ds des Profils. Dieselben besitzen hier ein gegen Nordost gerichtetes Einfallen. In der östlichen Profilhälfte hingegen steigt derselbe Spatsand in Gestalt einer 3 m mächtigen Bank über den sein Liegendes bildenden, voraussichtlich miocänen Glimmersanden und Thonen in die Höhe, wobei jedoch die eigentliche Grenzfläche gegen sein Liegendes (m des Profils) durch Abrutschmassen verdeckt ist. In gleichbleibender Ausbildung und Mächtigkeit läßt sich diese stetig nach Osten ansteigende Bank von unterdiluvialen Spatsandstein bis jenseits der auch von Reilhack genannten Elbe verfolgen, um dann nahe ihrem Ausstriche an dem Gehänge des Kuhgrundes unter Abrutschmassen zu verschwinden.

Diese unter dem unteren Geschiebemergel gelegene Bank von Diluvialsand ist es, welche Reilhack augenscheinlich für die östliche Fortsetzung der das Torflager überlagernden Sande (as des Profils) gehalten hat. Irregeleitet durch Abrutschmassen des darüber lagernden Geschiebemergels wurde er veranlaßt, diese unterdiluvialen Sande für eine Einlagerung zwischen zwei Geschiebemergeln anzusprechen. Daraus und aus der vermeintlichen Identität dieser Sande (ds) mit solchen im Hangenden des Torflagers (as) ergab sich für Reilhack das interglaciale Alter dieses Torf- und Sandkomplexes. Die Fälschlichkeit dieser verhängnisvollen Auffassung geht aus der Beschreibung der nun folgenden Glieder des Profils mit noch größerer Sicherheit hervor.

dm. Auf die im Profile mit ds bezeichneten unterdiluvialen Sande folgt eine einheitliche Bank von Geschiebemergel = dm, und zwar aller Wahrscheinlichkeit nach von unterem Geschiebemergel. Dieselbe besitzt in der ganzen Erstreckung des Profils eine Mächtigkeit von 5–7 m. Da sie dem unteren Sande konform aufliegt, so steigt auch sie ebenso wie dieser nach Osten und Westen zu flach empor, wo dann ihr Ausgehendes schwache Terrainerhöhungen hervorbringt.

t und as. Der schwach muldenförmig vertieften, bis zu 1 m Tiefe umgearbeiteten und deshalb tiefen Oberfläch dieses Geschiebemergels sich anschmiegend, lagert nun ein kleines, flaches Becken von Schichten jüngeren Alters. Es sind dies 1), und zwar zu unterst, das von Reilhack nach seiner Zusammenfassung und Pflanzenführung genau geschilderte und wegen der ihm zugeschriebenen interglacialen Stellung so berühmt gewordene Torflager (t) mit einer Unterlage und einem Zwischenmittel von humosem Sand; 2) darüber wohlgeschichtete weiße Sande (as), zuweilen mit dünnen torfigen oder thonigen Zwischenschichten, im Muldentiefsten etwa 10 m mächtig.

Was die Lagerungsform dieses Fluges und der sein

Hangendes bildenden Sande betrifft, so konnte mit Sicherheit konstatiert werden, daß dieselbe, wie erwähnt und in bestehendem Profile dargestellt, eine flachmuldenförmige ist und daß sich beide durch das Steilufer angeschnittene Flügel dem überall ihr Liegendes bildenden Geschiebemergel auflagern. Beiderseits teilt sich das Gips allmählich aus, so daß es zuletzt in einen dünnen Schmitzen ausläuft. Die darauf folgenden weißen Sande greifen über den Ausstrich des Torflagers randlich hinweg und gleichen so die flache Mulde, deren Boden von dem Torflager gebildet wird, fast vollkommen aus. Ersteigt man aber das Steilufer, so markiert sich dieselbe als eine schwache Bodeneinfenkung, welche beiderseits von dem durch die Uferwand angeschnittenen unteren Geschiebemergel etwas überhöht wird und nordwärts sich in ein immer deutlicher werdendes Thal, das des Agrabens, fortsetzt.

Die weißen Sande dieser Mulde werden überzogen von einer schwachen Schicht sandigen Ackerbodens, welche kleine Scherben von Feuersteinen und Brocken anderer nordischer Gesteine enthält. Ein etwaiger Versuch, diese Ackerkrume als Verwitterungs- und Auswaschungsprodukt, als Restuum einer dünnen Decke von oberem Geschiebemergel auffassen und damit die interglaciale Stellung des Torflagers beweisen zu wollen, würde durchaus unzulässig sein. Diese oberflächliche Hülle ist vielmehr nur das aufgelockerte, durch lange Agrikultur umgestaltete Ausgehende des Sandes und ihre Führung von kleinen nordischen Gesteinsstücken findet ihre Erklärung durch Anfuhr der letzteren mit dem Dunge — durch deren Transport beim Pflügen und Eggen von den direkt anstoßenden Lehnen

des Geschiebemergels her — durch Zuführung beim Mergeln der sandigen Felder mit Geschiebemergel aus der unmittelbar daneben gelegenen Grube.

Nirgends aber in dem von Credner, Geinitz und Wahnschaffe untersuchten und aufgenommenen Profile werden die Schichten im Hangenden des Torflagers, also die weißen Sande, von Gebilden noch jüngeren Alters überlagert. In dem gewonnenen Profile fehlt jede Andeutung eines zweiten, also oberen Geschiebemergels, welcher das Torflager oder die darauf folgenden Sande bedeckt und sie dadurch zu einer interglacialen Bildung stempeln würde. Für eine derartige geologische Stellung fehlt in dem Profile am Steilufer westlich von Lauenburg jeder Beweis. Dasselbe zeigt einzig und allein, daß das Torflager und die es begleitenden Sande einem Geschiebemergel aufgelagert sind — nicht aber daß dieselben auch von einem solchen überlagert werden. Dieses aber ist ein Lagerungsverhältnis, welches sie mit vielen recenten Torflagern der norddeutschen Tiefebene gemeinsam haben.

Mit dem postglacialen Alter dieses Lauenburger Torflagers steht denn auch der moderne Habitus der dasselbe zusammengehörenden Flora in vollster Uebereinstimmung, — es sind alles Pflanzen, welche „sich auch heutzutage in der weiteren Umgebung Lauenburgs finden“.

Aus obigem ergibt es sich, daß das von Keilhack als interglacial beschriebene Torflager westlich von Lauenburg aus der Gruppe der interglacialen Gebilde gestrichen werden muß, und daß alle Schlüsse, welche aus der interglacialen Stellung speciell dieses Torflagers gezogen wurden, ungültig sind. D.

## Fortschritte in den Naturwissenschaften.

### Krystallographie und Mineralogie.

Von

Professor Dr. H. Bücking in Straßburg i. E.

Lösungsgehaltnen von Krystallen. Aetherische Lösungen am Quarz. Vicinalflächen am Aulargwillingen. Gleitflächen und künstliche Zwillingbildung am Kalkspat. Wismut, Antimon und Diopsid. Sekundäre Absonderungsflächen am Eisenglanz und Korund. Titanit und Rutil (Edisonit). Kalkspat. Homogene Deformationen (einfache Schiebungen). Vernehrtes Wachstum und leichte Löslichkeit längs der Zwillingsgrenzen. Gleitende Krystalle. Zerlegung der Eisensulfide. Glimmer, Glaserit, Sedignees Blei. Die Katalerfektions-theorie und die Freiburger Erzgänge. Die Erzgänge des babilischen Männerthals; die Blei- und Silbererze bei Hongkioh in Böhmen.

Wenn die äußere Beschaffenheit der Krystalle keinen näheren Aufschluß über ihr System, über das Vorhandensein einer Gemiedrie, Tetartoedrie oder einer Zwillingbildung gibt und auch eine optische Untersuchung nicht wohl möglich ist, bieten die Aethfiguren, welche man an natürlichen und angeschliffenen Flächen des zu untersuchenden Krystalls herstellt, ein sehr wichtiges Mittel zur Erforschung des feineren Baues der Krystalle. Die Aethfiguren, deren Formen stets der Symmetrie der Fläche entsprechen, auf welcher sie sich bilden, stehen in engster Beziehung zu den sogenannten Lösungsgehaltnen, d. h. denjenigen Gestalten, welche sich bei der kontinuierlichen Auflösung eines Körpers bilden, insbesondere bei der Auflösung von Kugeln, welche man aus vollständig homogenem Material dieses Körpers hergestellt hat.

Während die Lösungsgehaltnen von amorphen Körpern, deren Löslichkeit nach allen Richtungen gleich groß ist, stets

Kugeln sind, erscheinen die Lösungsgehaltnen von Krystallen stets von mehr oder weniger ebenen, Krystallflächen entsprechenden Flächen bedeckt, aus deren gegenseitiger Lage nicht nur die Symmetrie, also das Krystallsystem des Körpers, sondern häufig sogar die krystallographischen Elemente hergeleitet werden können. So entsteht z. B. aus einer Kalkspatkugel, wie Lavizzari im Jahre 1865 und Otto Meyer 1883 (Neues Jahrb. 1883, I, 74) gezeigt haben (vgl. auch Eschermans Lehrbuch der Mineralogie, 3. Aufl. 1888, S. 143), ein Körper von rhomboedrischer Symmetrie, bedeckt von Flächen von Stalenoedern und spitzen Rhomboedern, welche allerdings meist gekrümmte sind und deshalb genaue Messungen nicht gestatten.

Im verfloffenen Jahre haben D. Meyer und E. L. Penfield eine Quarzkugel, welche aus einem rechtwinkligen Quarz angefertigt war und einen Durchmesser von etwa 2,44 cm besaß, mit Flußsäure in einem Reittiegel

längere Zeit behandelt\*). Schon nach einigen Stunden war mit Hilfe der auftretenden Lösungsgefallen eine Orientierung an dem Quarz möglich und nach mehreren Tagen war in der Richtung der Hauptachse eine Abspaltung der Kugel eingetreten, während der vertikale Schnitt eine linsenförmige und der Querschnitt eine dreieckige Gestalt erhalten hatte. In der Richtung der Hauptachse war die Auflösung am weitesten vorgeschritten, die beiden Enden der Nebenachsen dagegen zeigten ein verschiedenes Verhalten, indem das eine gar nicht, das andere Ende aber um so mehr von der Säure angegriffen wurde. Ebenso erfolgte nach den Flächen des positiven Rhomboeders eine leichtere Lösung als nach denen des negativen Rhomboeders; an Stelle der Letzteren zeigten sich Erhabenheiten. Der geätzte Körper kann demnach durch keine Ebene in zwei symmetrisch, spiegelbildlich gleiche Teile zerlegt werden und zeigt in seinem Verhalten ganz die Ausbildung triagonoedrisch-tetartooedrischer Kryalle, so daß, wenn wirklich noch Zweifel über das Kristallsystem des Quarzes bestanden, diese durch den Versuch Meyers und Penfilds vollkommen beseitigt wären. Eine goniometrische Bestimmung der Lösungsgefallt hat nicht stattgefunden, trotzdem solche, den photographischen Abbildungen nach zu urteilen, bis zu einem gewissen Grade wenigstens möglich gewesen wäre.

Zedenfalls geht aus den bis jetzt angestellten, allerdings nur flüchtigen Versuchen hervor, daß man imstande ist, sogar an kleinen Bruchstücken von Kristallen, wenn man ihnen eine kugelförmige Gestalt gibt und sie mit geeigneten Lösungsmitteln vorsichtig behandelt, die Symmetrie, also das Kristallsystem, zu bestimmen, ja in besonders günstigen Fällen vielleicht auch noch ihre kristallographischen Elemente, gewiß ein außerordentlicher Fortschritt auf dem Gebiet der Kristallographie.

Interessant sind auch die Untersuchungen Molengraafs über die Regerecheinungen am Quarz, welche er als Fortsetzung seiner früher hier (Humboldt, 1889, Februarheft) besprochenen Studien veröffentlicht\*\*). Er hat u. a. die schönen Quarze aus dem Marmor von Carrara, von Marmarosch in Ungarn, die merkwürdigen Kristalle von Alexander und Burk Co. in Nord-Carolina, sowie die eigentümlichen Quarzkristalle von Palombaja auf Elba näher untersucht und erbringt insbesondere für die letzteren den Nachweis, daß sie ihre gerundete Form der forroderierenden Wirkung von Wasser verdanken, welches einen langen Weg durch den benachbarten verwitternden Granit zurücklegte und alkalische Karbonate in reichlicher Menge gelöst enthielt. Ferner geht aus der Thatache, daß die Kristalle von Palombaja ein deutliches Kappennwachstum mit oft ungenügender Raumerfüllung der Prismenflächen zeigen und die Kanten der größeren inneren Hohlräume zuweisen ebenfalls gerundet sind, hervor, daß das Wachstum der Kristalle ein periodisches, ab und zu unterbrochenes war.

Das alles wird erklärt durch die Annahme, daß das dem Granit entströmende Wasser außer alkalischen Karbonaten auch Kieselsäure gelöst enthielt. Durch das Vorherrschende der Kieselsäure oder der alkalischen Karbonate

in der Lösung wurden dann periodisch die Bedingungen für Bildung oder Wiederauflösung von Quarz geschaffen.

Daß auch Flußsäure bei manchen Quarzen als natürliches Ätzmittel gebient haben könne, wie das von Des Cloizeaux, Quenstedt u. a. als möglich hingestellt worden ist, hält Molengraaf nicht für möglich; er ist der Ansicht, daß weder Säuren noch Basen oder basische Salze, sondern vielmehr die neutralen, im Bodenwasser fast nie fehlenden alkalischen Salze die Quarzäßer in der Natur sind.

Ebenso findet Molengraaf, daß die eigentümlichen Flächen an den hell- und dunkelbraunen Rauchquarzen aus den Drusenräumen des Granits von Striegau in Schlesien, welche früher besondere Schwierigkeiten bei ihrer Deutung verursachten, durch Ätzung entstanden sind. Weßky hatte gezeigt, daß viele von diesen Flächen nur durch sehr hohe Verhältniszahlen auf die einfachen, sogenannten typischen Flächen des Quarzes bezogen werden könnten, und deshalb angenommen, daß die Quarze von Striegau aus dünnen konzentrischen Schalen aufgebaut seien, welche abwechselnd zu einander in Zwillingstellung stehen und abwechselnd rechts- oder linksdrehend sind, und daß die außen vorhandenen Kristallflächen zum Teil durch die beim Weiterwachsen des Kristalls überdeckten Flächen der darunterliegenden Schalen in ihrer Lage beeinflusst oder induziert seien. Demgegenüber hat Molengraaf durch optische Untersuchung festgestellt, daß der Bau dieser Quarze nicht so kompliziert ist, als Weßky annimmt, daß vielmehr viele dieser Kristalle in ihrem Wachstum mechanisch gehemmt wurden und dadurch Druckflächen als äußere Begrenzung bekamen, auf welchen oft später, nachdem der hemmende Gegenstand verschwunden war, das Wachstum wieder eintrat. Wurden nun solche nicht vollkommen ausgeheilte Kristalle mit vielen einspringenden Ecken, etwa durch kohlensaure Alkalien, welche aus dem verwitternden Granit sickernde Wasser in Lösung enthielt, geätzt, so war dadurch Anlaß gegeben zu dem Entstehen von sehr verschiedenen Ätzflächen, welche Rundungen oder gerundete Zuschärfungen der vorhandenen Kanten bebingten.

Indessen dürfen nicht alle matten oder gerundeten Flächen an Quarzkristallen als Ätzflächen gedeutet werden. Z. B. kommen an vielen Rauchtopafen und Morionen von Tavetsch häufig Flächen vor, welche durch feinen ein- und aufgewachsenen Chlorit matt erscheinen. Wird der Chlorit später durch irgend welche Lösung zerstört und weggeführt, so entstehen matte, punktierte und teilweise ausgehöhlte Flächen, welche die von den Chloritblättchen hervorbreenden Eindrücke bei mikroskopischer Betrachtung zuweilen noch deutlich zeigen, hin und wieder aber auch, wenn sie von ähenen Lösungen selbst angegriffen sind, sehr verwickelte Erscheinungen darbieten können.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß auch einige der von A. Cathrein beschriebenen\*) „neuen“ Flächen an Aethyalkristallen vom Zillerthal, welche ziemlich streifige Reflexe liefern, durch natürliche Ätzung hervorgerufen sind, ebenso mehrere der neuen Formen, welche E. Artini an den schönen flächenreich ausgebildeten Quarzen vom Val Malenco\*\*) bestimmt hat. Uebrigens dürfte die

\*) Transactions of the Connecticut Academy, VIII, 1889, S. 158 zc.

\*\*) Zeitfchr. f. Kryst. 1889, XVII, S. 137 zc.

\*) Ebenda, S. 19 zc.

\*\*) Memorie d. Reale Accad. dei Lincei, Rom, April 1888.

auffallende Erscheinung, daß von einem so weit verbreiteten Mineral wie Quarz, von welchem schon an 200 Formen bekannt sind, immer noch neue Flächen aufgefunden werden und fast jeder der flächenreichen Krystalle desselben Fundortes andere seltene Formen aufweist, ihre Erklärung finden in der Annahme, daß eine unter verschiedenen physikalischen Bedingungen und von verschieden beschaffenen Lösungen bewirkte Neigung solcher Krystalle andere Flächen hervorzurufen imstande ist.

Daß manche Flächen, deren Parameterverhältniszahlen hohe Werte besitzen, insbesondere sogen. vicinale Flächen, nicht lediglich ihren Ursprung der Neigung der Krystalle verdanken, sondern, wie dies u. a. aus den Untersuchungen Schusters am Danburit, Hingés am Cölestin (vgl. Humboldt, 1887, Juli) hervorgeht, in der That als induzierte, d. h. in ihrer Lage durch gewisse, während des Krystallwachstums wirksame Anziehungskräfte beeinflusste Flächen aufzufassen sind — wenn auch nicht gerade in der von Websky für die Quarze von Striegau angenommenen Weise — geht aus einer Abhandlung von B. v. Zepharovich: „Ueber Vicinalflächen an Adularzwillingen nach dem Baveno-Geße“ hervor<sup>\*)</sup>. B. v. Zepharovich fand an einer größeren Zahl von Adularkrystallen aus dem mittleren Teil des Oberfußbachthales, und zwar an Zwillingsskrystallen nach dem Bavenoer Geße, nahe an der Zwillingsgrenze Flächen, welche der Zone der Prismen und jener der positiven Hemipyramiden der vertikalen Reihe angehören und sich oft durch ebenflächige Entwicklung, gegenseitige scharfe Abgrenzung, sowie durch spiegelnden Glanz auszeichnen. Er möchte diese immer nur an den Berührungsstellen der beiden im Zwillingsskrystall miteinander verbundenen Individuen auftretenden und mit der Zwillingbildung in genetischer Beziehung stehenden Flächen unterscheiden von den freien, d. h. nicht durch Zwillingbildung influenzierten, sondern lediglich durch die Wirkung der Molekularkräfte des Krystalls, dem sie angehören, entstandenen Vicinalflächen. Während die letzteren in der Regel symmetrisch den Krystall bedecken, wie z. B. am Danburit vom Skopi und am Cölestin von Lüneburg, liegen an den von Zepharovich untersuchten Krystallen die vicinalen Flächen nur da, wo die Zwillingbildung ihren Einfluß äußern konnte, an anderen entfernter von der Zwillingsgrenze gelegenen Stellen dagegen ganz normal die Flächen mit einfachen Parameterverhältniszahlen.

Eine einfache gesetzmäßige Beziehung zwischen den verschiedenen vicinalen Flächen an den Zwillingsgrenzen der untersuchten Adulare konnte nicht nachgewiesen werden, und gerade mit Rücksicht hierauf möchte Zepharovich mit Beck<sup>\*\*)</sup> die Vicinalflächen aufpassen als Flächen, deren Auftreten in äußeren Verhältnissen des Krystallwachstums zu suchen ist, und welche von der durch das Parametergesetz bedingten Flächenfolge abweichen. Auch aus theoretischen Gründen scheint es nicht zweckmäßig, in den Vicinalflächen wirkliche Krystallflächen mit rationalen, aber hohen Parameterverhältniszahlen zu erblicken, wie dies M. Websky früher, auch speziell für ähnliche an der Zwillingsgrenze

von Adularkrystallen beobachtete Flächen gewollt hat (Zeitschrift d. Deutsch. geol. Ges. 1863, XV, S. 677 ff.).

Daß gerade durch die Zwillingbildung gern Vicinalflächen hervorgerufen werden, welche auf ein vermehrtes Wachstum längs der Zwillingsgrenze hinweisen, ist übrigens schon lange bekannt. So tragen z. B. die Würfelflächen der Fußspatkrystalle von Wearde und Alston Moor in England immer da, wo die Würfelkanten des in Zwillingstellung befindlichen Krystalls aus ihnen herausreten, eine Reihe von vicinalen Tetraëderkanten, und auch am Bleiglanz und Zinnstein kennt man ähnliche Erscheinungen. Längs der Zwillingsgrenzen findet also bei dem Fortwachsen der Krystalle ein Voraneilen des Wachstums statt, während umgekehrt bei dem Aufsteigen, also dem negativen Wachstum der Krystalle an derselben Grenze häufig ein rascheres Schwinden des Krystalls beobachtet werden kann. Wir werden auf die letztere Erscheinung unten noch zurückkommen.

Große Aufmerksamkeit hat man in den letzten Jahren den Gleitflächen der Krystalle geschenkt, besonders nachdem Baumhauer gezeigt hatte, daß bei dem Kalkspat sehr leicht künstlich eine Verschiebung einzelner Teile in eine Zwillingstellung erzielt werden kann. Wenn man nämlich eine Messerflinge senkrecht gegen die Polkante eines Kalkspatspaltungsstücks aufsetzt und in dasselbe einbrückt, so verschiebt sich derjenige Teil des Kalkspats, welcher zwischen dem Messer und der Polkante des Rhomboeders liegt, derart, daß er sich zu der übrigen Kalkspatmasse in Zwillingstellung nach dem Rhomboeder —  $\frac{1}{2}R$  befindet. Es gelingt sogar, den verschobenen Teil wieder in die frühere Lage zurückzubringen, ohne daß ein Bruch erfolgt oder etwa die Durchsichtigkeit des hin und her geschobenen Stücks darunter leidet; nur bleiben viele feine Zwillinglamellen nach —  $\frac{1}{2}R$  in dem wieder in seine ursprüngliche Lage gebrachten Stück zurück. Auch die in der Natur so häufig vorkommende Erscheinung, daß ein Kalkspatkrystall von zahlreichen, meist sehr dünnen Zwillinglamellen nach —  $\frac{1}{2}R$  durchsetzt ist, dürfte auf einen Druck, welchem die Krystalle erst nachträglich ausgesetzt waren, zurückzuführen sein.

Außer bei dem Kalkspat erfolgen noch bei einer großen Menge von krystallisierten Substanzen, wie dies besonders durch die Untersuchungen Baumhauers, Mügges u. a. bekannt geworden ist, bei Anwendung eines geeigneten Drucks Verschiebungen nach bestimmten Flächen, den Gleitflächen; in der Regel entstehen dadurch Zwillinge. In einzelnen Fällen, z. B. am Kaliumsulfat, am Chlorbaryum ( $\text{BaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ), am Anhydrit, konnten auch durch Erwärmen bis zu einer gewissen Temperatur Zwillinglamellen erzeugt werden; bei dem tritlinen Feldspat verschwinden bei sehr starkem Erhitzen die vorhandenen, zum Teil durch Druck entstandenen Zwillinglamellen ganz oder zum Teil, um bei Abkühlungen an anderer Stelle und in verschiedener Zahl wieder aufzutreten.

Eine künstliche Zwillinglamellierung erhielt Mügge besonders am Wismut und Antimon, bei beiden Elementen nach —  $\frac{1}{2}R$ , schon durch einen bloßen Schlag auf die Polkante des Rhomboeders, dann am Diopsid nach der Basis, wenn er in Blei eingegossene Krystalle dieses Minerals in einem Schraubstock preßte, oder

\*) Sitzungsber. d. L. Akad. d. Wiss. Wien, 98, Mai 1889.

\*\*) Jahrmals Mitteil., 1889, X, S. 137.

ohne jenen Mantel einfach in einer speziell für das Pressen von Kry stallen konstruier ten kleinen Presse\*).

Bei anderen Mineralien gelang die künstliche Darstellung von Zwillingsslamellen oder Gleitflächen nicht, trotzdem einzelne ihrer natürlichen Vorkommnisse derartige Erscheinungen aufweisen und unter Verhältnissen, welche für eine sekundäre, d. h. erst nachträglich durch mechanische Einflüsse hervorgerufene Entstehung jener sprechen. So treten am Bleiglanz und, wie letzthin Brauns (Neues Jahrb. f. Min. 1889, I, S. 127) nachgewiesen hat, auch am Steinsalz (von Staßfurt) Zwillingsslamellen nach einem Triakis-octaeder, am Bleiglanz nach 4 O, am Steinsalz nach 20 O, auf, welche offenbar sekundärer Entstehung sind, in ähnlicher Weise auch an vielen Kry stallen von Korund\*\*) und Eisenglanz. Zwillingsslamellen nach dem primären Rhomboeder R. An den schönen Eisenglanzkry stallen von Elba gehen zahlreiche sehr feine derartige Lamellen häufig von verletzten Kanten aus, ebenso von kleinen polygonalen Einschlüssen, in welchen jetzt ausgebildete Quarzkry stallen eingewachsen gewesen waren; — jedoch kann man öfter beobachten, daß die Lamellen an Sprüngen abheben oder sich an solchen plötzlich verbreitern. Besonders häufig und in nicht zu verkennender Weise von früheren Druckwirkungen herührend sind die Zwillingsslamellen an den in den Schiefergesteinen eingewachsen vorkommenden Korund-, Eisenglanz- und Titanseinfachkry stallen; dieselben zeigen oft geradezu eine rhomboedrische Absonderung nach den Gleitflächen des Grundrhomboeders\*\*\*). Dagegen ist an den sublimativ gebildeten, in den Drusenräumen von Laven frei stehenden oder in Carnallit, Steinsalz oder Feldspat (Sonnenstein) eingewachsenen Eisenglanzkry stallen niemals eine Spur solcher Lamellen oder Gleitflächen zu beobachten.

Die eigentümlichen Absonderungsflächen nach — 2 P am Titanit, welche von Seremejew, Williams und anderen Beobachtern beschrieben worden sind, haben nach Mügge†) ihren Grund in Zwillingsslamellen, welche jenen Absonderungsflächen parallel verlaufen und durch Druck entstanden sind. Genaue Messungen ergaben, daß diese Gleitflächen nur annähernd parallel der Fläche — 2 P verlaufen; durch optische Untersuchung wurde dann erkannt, daß die parallel den Gleitflächen eingeschalteten sehr feinen Lamellen sich gegenüber dem Hauptindividuum in Zwillingstellung nach der Kante vom primären Prisma zur Basis befinden. Daß sie nicht primär, sondern durch Druck entstanden sind, schließt Mügge aus dem Umstand, daß alle die Titanite, welche jene Absonderung und Lamellen zeigen, in Gesteinen vorkommen, welche nach anderen Anzeichen einem starken Druck ausgesetzt waren. So sind die nordamerikanischen Kry stallen von Pitcairn, Renfrew, Grenville etc. eingewachsen in spätigen, von zahllosen Zwillingsslamellen parallel —  $\frac{1}{2}$  R durchsetzten Kalkspath gemengt mit Augit, der ebenfalls nach O P polyhynthetisch verzwilligt ist. Dasselbe gilt für die Kry stallen von Quersbach an der Bergstraße, auch von St. Philippe bei Mar-

tirch, an welcher letzterem Fundorte die Kry stallen übrigens wohl mit Augit, aber nicht direkt mit Kalkspat, sondern mit Feldspat zusammen vorkommen.

Auch die Rutilkry stallen enthalten zuweilen zahlreiche Zwillingsslamellen parallel der primären Pyramide zweiter Ordnung eingeschaltet, von welchen Mügge es sehr wahrscheinlich gemacht hat, daß sie sekundär, durch mechanische Einflüsse, entstanden sind. Wie dagegen gewisse auffallende Absonderungsflächen nach der steilen Pyramide zweiter Ordnung  $\infty P_{\infty}$ , welche an einzelnen Rutilkry stallen, z. B. vom Ural und von Snarum neben Zwillingsslamellen nach  $P_{\infty}$  und bei unvollkommener oder fehlender Spaltbarkeit nach dem Prisma zweiter Ordnung beobachtet wurden\*), zu deuten sind, ob sie durch eingelagerte feine Lamellen anders orientierten Rutils hervorgerufen sind oder vielleicht auf eine Deformation der Rutilkry stallen infolge starken Drucks zurückgeführt werden müssen und Zwillingsslamellen nach  $P_{\infty}$  an den nicht deformierten Kry stallen entsprechen, hat noch nicht entschieden werden können. Doch hat es den Anschein, als ob der von Des Cloizeaux und Hübner\*\*) beschriebene und als rhombohisch gedeutete Edisonit von Weitzmann Goldmine, Volk Co., Nord-Carolina, ein in gleicher Weise deformierter und mit den gleichen Absonderungsflächen versehener Rutil sei.

Sehr interessant sind die Untersuchungen über das Verhalten der einzelnen Kry stallflächen an den längs einer Gleitfläche in eine neue Gleichgewichtslage verschobenen Kry stallteilen. Sie besitzen in dieser zum Teil eine veränderte Lage in Bezug auf die Symmetrieebenen und kommt ihnen daher auch eine andere kristallographische Bedeutung zu als an dem nicht deformierten Kry stall. An dem Kalkspat z. B. ist das primäre Rhomboeder, das Spaltungs-rhomboeder, die einzige einfache Kry stallform, welche durch die Deformation keine Änderung der kristallographischen Bedeutung ihrer Flächen erfährt. Dagegen entsteht aus der Basis 0 R in dem deformierten Kry stallstück eine Fläche des Rhomboeders — 2 R; von dem Rhomboeder —  $\frac{1}{2}$  R behält nur die der Gleitfläche parallele Fläche (und ihre Parallellfläche) ihre Bedeutung; die beiden anderen Flächenpaare gehen in die zur Gleitfläche nicht senkrecht stehenden Flächen des Prismas zweiter Ordnung  $\infty P_2$  über. Von dem Prisma  $\infty P_2$  endlich bleibt das zur Gleitfläche senkrechte Flächenpaar erhalten, die beiden anderen Flächenpaare werden in Flächen des Rhomboeders —  $\frac{1}{2}$  R übergeführt u. s. f.

Selbstverständlich müssen die Flächen, welche sich an dem deformierten Kry stallstück in ihrer kristallographischen Bedeutung geändert haben, auch bezüglich der Kohäsionsverhältnisse sich dementsprechend anders verhalten als vorher und zwar ähnlich den gleichnamigen Flächen in dem nicht deformierten Kry stall. Es müssen also die beiden Flächenpaare von  $\infty P_2$ , welche nicht zur Gleitfläche senkrecht stehen und in dem deformierten Kry stall in —  $\frac{1}{2}$  R übergeführt werden, nun in dem deformierten Stück sich auch bezüglich der Kohäsion und Gleitung genau verhalten wie die entsprechenden Flächen —  $\frac{1}{2}$  R am nichtdeformierten Kry stall. Flächen, nach welchen Spaltungen an den Kry stallen

\*) Neues Jahrb. f. Min. 1886, I, S. 183 etc., u. 1889, I, S. 238 etc.

\*\*) Genda, 1884, I, S. 220, u. 1886, I, S. 146.

\*\*\*) Genda, 1884, I, S. 216; 1886, I, S. 146 u. II, S. 35; 1889, I, S. 237; ferner auch Strüver, Rendiconti d. Real. Accad. dei Lincei, Dec. 1888.

†) Genda, 1889, II, S. 98.

\*) Neues Jahrb. f. Min. 1889, I, S. 231.

\*\*) Des Cloizeaux im Bull. de la Soc. fr. d. min., IX, S. 184 etc., u. Hübner, Am. Journ. of Science, Oct. 1888, S. 272.



sichtbar sind, ohne daß indessen eine vollständige Zerteilung nach denselben eingetreten wäre, können nach der Verschiebung eine solche Lage erhalten, daß sie nicht mehr Spaltungsflächen sind. Die vorher diesen Flächen parallel gehenden Spaltungen werden dann wohl zuweilen gelöst werden, hin und wieder aber auch nicht, und in dem letzteren Fall wird dann nach diesen Flächen, welche nun eine andere kristallographische Bedeutung haben, eine Trennung, wenn auch nicht so leicht als an dem nicht-deformierten Kristall, möglich werden. Solche Flächen, nach welchen an deformierten Kristallen zuweilen eine Teilung erfolgt, ohne daß sie sich als wirkliche Spaltungsflächen darstellen, werden als Reißflächen bezeichnet.

Sowohl Mügge als Liebig haben in einer Reihe von Abhandlungen diese durch die Verschiebbarkeit von Kristallteilen längs bestimmter Gleitflächen entstehende Deformation kristallisierter Körper auch zum Gegenstand einer mathematischen Betrachtung gemacht; so Mügge in veröffentlichten älteren Schriften und neuerdings sowohl in den bereits oben erwähnten Abhandlungen, als auch besonders in dem Aufsatz „Ueber homogene Deformationen (einfache Schiebungen) an dem triklinen Doppelsalz  $\text{BaCdCl}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ “ im VI. Heftgebäude zum Neuen Jahr. f. Min., 1889, S. 274 z., sowie in der Abhandlung „Ueber die Kristallform des Prombaryums  $\text{BaBr}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  und verwandter Salze und über Deformationen derselben“ im Neuen Jahr. f. Min., 1889, I, S. 130 z. Liebig ist in seiner Abhandlung „Ueber eine besondere Art von homogenen Deformationen kristallisierter Körper“\*) zu folgendem Ergebnis gelangt: Durch eine homogene Deformation oder einfache Schiebung, wie sie Thomson und Tait nennen, wird eine Kugel im allgemeinen in ein dreiaxiges Ellipsoid übergeführt. Die Richtungen der beiden Kreischnittsebenen dieses Deformationsellipsoids sind es, in welchen keine Verzerrung erfolgt. Außer diesen beiden Ebenen, von welchen die eine der Gleitflächen selbst parallel geht, sind bezeichnend für die homogenen Deformationen, wie sie oben besprochen worden sind, zwei ausgezeichnete Zonen von der Beschaffenheit, daß jede ihrer Flächen durch die Deformation in eine gleichberechtigte Fläche übergeführt wird, nämlich in eine Fläche derselben einfachen Kristallform, der sie im ursprünglichen Zustande des Kristalls angehörte. Diese Zonen sind bestimmt durch jene beiden Ebenen und die zu ihnen senkrechte Symmetrieebene. Alle übrigen Kristallflächen ändern infolge der Deformation ihre kristallographische Bedeutung. — Hieraus ergeben sich die bereits oben angegebenen, von Mügge zuerst gefundenen Thatfachen.

Zwischen den Gleitflächen bzw. den Flächen sekundärer Zwillingbildung und den Lösungsflächen der Kristalle besteht ein gewisser Zusammenhang, auf welchen John Zudd vor einiger Zeit hingewiesen hat\*\*). Er betont, daß bei dem Rißpat an den durch Druck entstandenen Zwillingen nach  $\frac{1}{2}$  R die Zwillingsebene die Fläche leichtester Löslichkeit sei; eine Beobachtung, welche auch durch die Angaben Mügges im Neuen Jahr. f. Min., 1883, I, S. 45 und von Baumhauer (Zeitschr.

f. Kryst. 1879, III, S. 590), nach welchem die durch Druck hervorgerufenen Zwillinglamellen nach  $\frac{1}{2}$  R sich in der gleichen Zeit mit viel zahlreicheren Ätzfiguren bedecken als der Hauptkristall und primäre Zwillinglamellen nach  $\frac{1}{2}$  R, bestätigt wird. Ferner macht Zudd darauf aufmerksam, daß bei dem Dillag, bei welchem die leichteste Löslichkeit nach dem Orthopinakoid erfolgt, auch eine, allerdings weniger leichte Löslichkeit sowohl nach der Symmetrieebene als nach der Basis vorhanden sei, und diese letztere Fläche bei dem dem Dillag so ähnlichen Diopid nach Mügges Untersuchungen eine Gleitfläche sei, nach welcher durch entsprechenden Druck Zwillinglamellen erzielt werden können.

Auch konnte Zudd an einem Feldspatrkristall aus dem Gabbro von Humlebålt (Scharf, Norwegen, beobachten, daß in den durch mechanische Einflüsse am stärksten gebogenen Teilen die meisten Zwillinglamellen vorhanden waren und die Zerkleinerung von diesen Zwillinglamellen aus ihren Anfang nahm und derart fortschritt, daß schließlich ausgebreitete Hohlräume entlang den Zwillingflächen entstanden.

D. Lehmann hat in einer kürzlich erschienenen Abhandlung „Ueber fließende Kristalle“\*) darauf aufmerksam gemacht, daß die Gleitung am Steinsalz, bei welchem, wie Rensch früher gezeigt hat, durch entsprechenden Druck eine Verschiebbarkeit nach den Rhombendodekaederflächen stattfindet derart, daß in dem deformierten Teil die Spaltungsrichtungen nicht mehr der ursprünglichen Würzelfläche parallel verlaufen, keine bloße Parallelverschiebung des deformierten Teils nach den Rhombendodekaederflächen ist, sondern eher als ein Gleiten aufgefaßt werden kann. Ein solcher durch „wahres Gleiten ohne Sprungbildung und ohne Parallelverschiebung längs bestimmter Gleitflächen“ deformierter Kristallteil wird, wenn er in eine geeignete Mutterlauge eingetaucht wird, zunächst mit krummen Flächen weiter wachsen und dabei der künftlich aufzubringenden Form ähnlich bleiben, dann aber allmählich der ebenflächig begrenzten Form zustreben. Beobachtungen hierüber liegen zwar nicht bei größeren, wohl aber bei mikroskopischen Kristallen, welche nicht durch äußere Kräfte, sondern von selbst (wahrscheinlich durch Wirkung von Oberflächenspannung) sich gekrümmt hatten, als sie noch ungemein dünn, haarartig und lamellenartig waren, in Menge vor.

Wirklich fließende Kristalle einer doppeltbrechenden Substanz, welche eine so geringe Festigkeit besitzen, daß sie nicht imstande sind, auch nur der Einwirkung des eigenen Gewichtes Widerstand zu leisten, sondern wie Sirup oder flüssiger Gummi zerfließen, sobald sie nicht ringsum von einer nahezu gleich schweren Flüssigkeit eingeschlossen sind, liegen nach Reimker und D. Lehmann in dem Benzol des Cholesterins vor. Bei der Temperatur von  $145^\circ$  wird diese Substanz flüssig, stellt aber in dem Temperaturintervall von  $145^\circ$  bis  $178^\circ$  nicht eine amorphe Flüssigkeit, sondern eine wirklich kristallisierte, völlig einheitliche Modifikation mit deutlich erkennbarer Doppelbrechung dar. Charakteristisch für diese Kristalle ist nach Lehmann folgendes:

\*) Nachrichten der Königl. Ges. der Wiss. Göttingen 1887, 435 u. N. Jahr. f. Min. Beilageband VI, 1889, 105 z.

\*\*) Mineralog. Magaz. 7: 1887, S. 81 z.

\*) Zeitschr. f. physik. Chemie, 1889, IV, 462 z.

Erwärmt man die Substanz auf einem Objektträger unter dem Mikroskop, dessen Nicols gekreuzt sind, bis ein klarer Schmelzfluß entstanden ist, und läßt sie dann langsam abkühlen, so erscheinen plötzlich allenthalben in der Flüssigkeit kleine, bläulichweiße Flecken ohne scharfe Umgrenzung, welche immer zahlreicher sich anhäufen und schließlich den ganzen Raum ausfüllen, nimmend als trüb-weiße Masse erscheinend. Sinkt die Temperatur weiter, so entstehen da und dort Tafeln der gewöhnlichen Krystalle, welche rasch wachsend nach und nach die trübe Masse vollständig aufzehren und umgekehrt beim Erwärmen wieder in solche zerfallen.

Die auffallendste Veränderung der Masse tritt ein, wenn man dieselbe durch Drücken auf das Deckglas mittelst einer Präpariernadel in Bewegung setzt. Dann fließen die hellen Flecken zu Streifen zusammen, welche bei fortgesetzter Bewegung immer breiter werden und schließlich das ganze Gesichtsfeld einnehmen können. Hell erscheinen sie (bei gekreuzten Nicols) allerdings nur dann, wenn ihre Längs- und Querrichtung schief gegen die Nicolhauptschnitte steht, andernfalls sind sie dunkel, ebenso wie Krystalle, deren Schwingungsrichtungen mit denen der gekreuzten Nicols übereinstimmen. Je nach der Dicke der Präparate kann die zu Streifen verdichtete Masse statt weißlich, ganz wie ein Aggregat verschiedener bieder Krystallamellen, in mannigfaltigen Polarisationsfarben erscheinen.

Daß die doppeltbrechenden Krystalle der Substanz doch eine gewisse Festigkeit besitzen, folgt daraus, daß sie bei der freien Bewegung im allgemeinen ihre Form beibehalten; indessen ist diese Festigkeit nur ungemein gering; denn schon wenn etwa durch einen schwachen Druck auf das Deckglas die ganze Masse in Strömen gebracht wird, verzerrten sich die polarisierenden Partikeln, ganz den Strömungslinien der Flüssigkeit entsprechend, so oft diese durch ein Hindernis abgelenkt werden, und wäre dieses auch nur ein äußerst wenig widerstandsfähiges, ja selbst nur die Oberfläche einer Luftblase. Die rätselfachen Krystalle fließen mit der Flüssigkeit, als ob sie nur mit Polarisationsfähigkeit ausgestattete Teile dieser selbst wären.

Einen Fortschritt in der Kenntnis von dem Bau der Mineralien bezeichnen auch die Arbeiten A. A. Juliens über den Eisenkies\*). Julien hat besonders die Zersetzung der Eisensulfide (Pyrit, Markasit und Magnetkies) näher untersucht und findet, daß dieselben in einer gewissen Beziehung steht zu dem spezifischen Gewicht. Dieses schwankt bei dem Markasit zwischen 4,60 und 4,94, bei dem Pyrit zwischen 4,75 und 5,19, bei dem Magnetkies zwischen 4,49 und 4,64. Die Schwankungen haben, wie aus der mikroskopischen Untersuchung von Dünnschliffen hervorgeht, ihren Grund darin, daß alle natürlichen Eisensulfide innige Gemenge der drei Eisenkiese sind. Der normale Magnetkies hat nach Julien das spezifische Gewicht 4,6 und besitzt eine große Neigung zur Oxydation, namentlich aber dann, wenn ihm Markasit beigemengt ist. Der normale Markasit hat das spezifische Gewicht 4,8, besitzt im reinen Zustand eine zinnoberfarbene und pflegt sich ebenfalls gern zu zerlegen. Besonders leicht zerfallen die

grünlichen Massen von geringerem spezifischem Gewicht. Der Pyrit hat das spezifische Gewicht 5,01 und leistet in reinem Zustande der Zersetzung kräftigen Widerstand. Der Markasit und Pyrit sind sehr oft miteinander verwachsen, und zwar bilden sie entweder unregelmäßig durcheinandergreifende Massen, oder aus regelmäßig aufeinanderfolgenden Schalen aufgebaute Knollen. Gerade die leicht sich zerlegenden Pyrite sind innige Gemenge von Markasit und Pyrit.

Eine große Zahl von neuen Mineralsunden hat Veranlassung zu näherer Untersuchung bereits bekannter, aber zum Teil früher noch nicht genügend bestimmter Mineralien gegeben. Von denselben seien hier nur einige wenige kurz erwähnt.

Gismondinkrystalle von seltener Größe hat Kinne in den Drusenräumen des Bafaltes vom Hohenberg bei Böhne in Westfalen aufgefunden und kristallographisch und optisch untersucht\*). Er findet, daß die pseudotetragonalen Krystalle dem monosymmetrischen System angehören und in der scheinbar tetragonalen Pyramide Doppelzwillinge nach der Basis und dem Prisma (in gewisser Weise analog den Krystallen von Phillipsit) ohne einpringende Winkel, nur begrenzt von Flächen eines Klinodomas, vorliegen. Beim Erwärmen und dadurch eintretendem Wasserverlust werden die Krystalle, wie die optische Prüfung lehrt, zu einheitlichen rhombischen Pyramiden.

In Douglasshall bei Westeregeln haben sich im Frühjahr 1889\*\*) in dem Afraanitgestein, welches von Steinsalz durchsetzt, eine mehrfach unterbrochene Ablagerung von wechselnder Mächtigkeit zwischen Raint und Steinsalz, in der Rieseritregion, bildet, schöne große Krystalle von Blödit (Afraanit) gefunden, welche dem Staßfurter Vorkommen ganz analog sind; ferner Krystalle von Raint, und als neu für die Staßfurter Steinsalzmulde Glaeserit. Die Krystalle dieses letzteren Minerals sind zum Teil den früher von G. v. Rath beschriebenen Krystallen von Racalmuto in Sicilien sehr ähnlich, gehören aber nicht der rhombischen, sondern wie die Glaeserit- oder Aphthalose-Krystalle vom Besno (vgl. auch Strüver, Rendic. d. R. Accad. dei Lincei; 1889, p. 750 u.) der rhomboedrischen Abteilung des hexagonalen Systems an. Gewöhnlich zeigen die Krystalle, deren Zusammensetzung etwa der Formel  $5K_2SO_4 \cdot 2Na_2SO_4$  entspricht, die Kombination eines flachen Rhomboeders ( $\frac{1}{2}R$ ) mit der Basis und dem Prisma erster Ordnung. Auch für den Glaeserit von Racalmuto hat Strüver nimmend nachgewiesen, daß er dem hexagonal-rhomboedrischen Krystallsystem zugehört.

Sehr schöne wasserhelle und schwach grün gefärbte Boracitkrystalle sind in dem Carnallit von Douglasshall im verfloßenen Jahre vorgekommen. Bei einer im allgemeinen gleichartigen Ausbildung (Würfel mit Tetraeder) zeigten sie mancherlei kristallographische Merkwürdigkeiten.

Das so seltene gebogene Meil ist von L. J. Zsigmondy in einem Neotokit genannten amorphen Zersetzungsprodukt, wahrscheinlich von Rhodonit, in der Mangan- und Eisenerzgrube Sjögrufan in dem Kirchspiele Grythyttan im Gouvernement Dorebro in Schweden aufgefunden

\*) Ann. of the New York Acad. of Sciences. Vol. III, p. 404 ff. IV, p. 125 u.

\*) Sitzungber. d. Akad. d. Wiss. Berlin 1889. November.

\*\*) Zeitfchr. f. Kryst. XV. 1889, 561.

worben. Es kommt hier in den feinsten Sprüngen und Rissen des Neotokits in Form von sehr feinen zusammenhängenden Häutchen und Blättchen von mehreren Millimeter Ausdehnung vor, und zwar ganz frisch, unoxydirt und von rein bleigrauer Farbe. In ähnlicher Weise verhält sich nach Zgellström auch das Vorkommen des gediegenen Bleies zu Pajsberg; nur findet es sich hier auf den Spaltungsburchgängen des unzerstörten Rhodonit.

Es liegen noch eine größere Zahl Untersuchungen über neue Mineralien und über einzelne Mineralvorkommnisse vor; auf diese soll ein andermal näher eingegangen werden. Diesmal sei nur noch einiger Abhandlungen gedacht, welche sich auf die Entstehung der Erzlagerstätten und speziell der Erzgänge beziehen.

Wie früher im Humboldt (März 1889, S. 112) erwähnt wurde, hatte das österreichische Ackerbauministerium vor einigen Jahren eine Untersuchung der Nebengesteine der berühmten Przibramer Erzgänge angeordnet, um die Frage zur Entscheidung zu bringen, ob die Lateralsekretionstheorie, welche in neuerer Zeit in Sandberger einen so eifrigen Verfechter gefunden hat, auch für das Przibramer Ganggebiet Gültigkeit besitze. Da nach Sandbergers (oder richtiger nach der vor mehr als 30 Jahren von Jorschhammer aufgestellten und von Sandberger wieder in Erinnerung gebrachten) Theorie die Metalle vor ihrer Konzentration auf den Erzgängen in den Silikatgemengtheilen des Nebengesteins in Form von Dryden an Kieselsäure gebunden vorhanden gewesen und erst durch deren Zersetzung ausgeschieden, nach den Gangspalten geführt und dort in Schwefel- und Arsenverbindungen umgewandelt worden sein sollen, war also zu prüfen, ob die Przibramer Gesteine die Metalle der Theorie entsprechend wirklich als Silikate und nicht nur als Schwefelmetalle enthielten.

Die Untersuchung der Gesteine auf ihren Gehalt an Blei und Silber erfolgte nach einer von Sandberger ausgearbeiteten „Vorschrift“. Aus den Ergebnissen dieser Untersuchung zog Sandberger den Schluss, daß die Auslaugungstheorie für die Przibramer Erzgänge in der That zutreffe; die Metalle seien ursprünglich als Silikate in dem Nebengestein und zumal in den vorzugsweise aus dem vom Böhmerwald herrührenden Gneißschutt bestehenden unterfiltrischen Schichten vorhanden gewesen (sie stammten also eigentlich aus dem Gneißgebiet des Böhmerwaldes), und seien als Erze nur in jenen Spalten konzentriert worden, deren Hangendes und Liegendes aus Gesteinen bestünde, welche der Auslaugung durch Siderwasser während langer Zeiträume besonders günstig gewesen wären.

Gegenüber Sandbergers Behauptungen hatte der österreichische Oberbergamt Paternò betont, daß nach seinen zum Teil nach Sandbergers Vorschrift durchgeführten Analysen es zweifelhaft bliebe, ob die Metalle der Przibramer Erzgänge in den untersuchten Gesteinen als Schwefelmetalle oder Silikate vorkommen, und daß die Uebereinstimmung in der Metallführung der Erzgänge und ihrer Nebengesteine wohl ebenso gut wie durch eine Auswanderung der Metalle aus dem Nebengestein nach den Gangspalten, auch durch eine Einwanderung der Erze von den Gangspalten in das Nebengestein erklärt werden könne.

Neuerdings ist H. B. Stelzner in einer Abhandlung „Die Lateralsekretionstheorie und ihre Be-

deutung für das Przibramer Ganggebiet“\*) der Frage, ob die Przibramer Gesteine die Metalle der Erzgänge als Schwefelmetalle oder Silikate enthalten, näher getreten. Er macht darauf aufmerksam, daß die von Sandberger ausgearbeitete „Vorschrift“, nach welcher die Nebengesteine geprüft wurden, auf vielen irrigen Voraussetzungen beruht. Sandberger hatte in dieser „Vorschrift“ als feststehende Thatfache hingestellt, daß 1) aus dem feinen Gesteinspulver mechanisch beigemengte (d. h. nicht von Silikaten ungeschlossene, in diesen als Einschlüsse vorkommende) Schwefel- und Arsenmetalle (Kiese), z. B. Eisenties, Magnetkies, Kupferkies, Arsenkies, Bleiglanz, Zinkblende, Zinblerz etc., durch 24stündige Behandlung mit verdünnter Salzsäure ganz beseitigt würden, ohne daß hierdurch die Silikate Klinker, Augit, Hornblende, Feldspat etc. zersetzt würden; und 2) daß die letztgenannten, etwa Kiese d. h. Schwefel- und Arsenmetalle als Einschlüsse enthaltenden Silikate von Flußsäure aufgeschlossen werden könnten, ohne daß die Flußsäure jene Einschlüsse angriffe.

Demgegenüber erbringt Stelzner, gestützt auf die Ergebnisse vieler auf seine Anregung hin erhalt durchgeführter Untersuchungen einiger Freiburger Chemiker, den Beweis, daß 1) nicht alle Kiese von verdünnter oder konzentrierter Salzsäure zerfällt und stark angegriffen werden; 2) daß dagegen die Silikate bei gleicher Behandlungsweise vielfach von der Salzsäure angegriffen und zum Teil ihrer Basen beraubt werden, und 3) daß Flußsäure alle häufiger vorkommenden Kiese sehr wohl angreift, höchstens Gläser und Speisobalt nur in Spuren. Es sind demnach die von Sandberger zur Begründung seiner und Jorschhammers Theorie angewandten Methoden ungenau und falsch, und es ist durchaus unzulässig, irgend welche Schlüsse an die mit Anwendung solcher Methoden erhaltenen Ergebnisse anzuknüpfen. Ueberhaupt dürfte auf dem von Sandberger eingeschlagenen, rein chemischen Wege, wie Stelzner mit Recht bemerkt, wohl niemals die Frage nach der Entstehung der Gänge befriedigend entschieden werden können.

H. Schmidt, welcher die Erzgänge und den Bergbau des Münstertals im badischen Schwarzwald in dem III. Teil seiner Geologie\*\*) jener Gegend beschrieben hat, äußert über die Entstehung dieser Erzgänge keine bestimmte Ansicht, hält es vielmehr für erforderlich, daß, ehe man sich für die Lateralsekretions- oder Infiltrationstheorie entscheidet, erst noch eingehende Untersuchungen über die Metallführung des Nebengesteins angestellt werden. Enthält das letztere in frischem, unzerstörtem Zustande nicht von sämtlichen auf den Gängen auftretenden Schwermetallen genügende Mengen, so ist Schmidt anscheinend zu der Annahme geneigt, daß die Erze ihrer Hauptfache nach aus der Tiefe stammen.

Gar nicht im Einklang mit der von Sandberger verfolgten Theorie stehen die Beobachtungen, welche kürzlich J. C. Sibirskij bezüglich des Vorkommens von Blei- und Silbererzen bei Kongstok im böhmischen Mittelgebirge gemacht hat\*\*\*). Jene Erze, sämtlich Schwefelmetalle, z. B. Eisenties, Bleiglanz, Zinkblende

\*) Berg- u. Hüttenmänn. Jahrbuch der k. k. Bergakademie zu Wien. N. Przibram. 37. Bd. 1889.

\*\*) Heidelberg 1889. S. 102.

\*\*\*) Verhöl. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1889, Nr. 11.

Kupferglanz und Kupferkies, treten nicht gangförmig auf. Sie kommen entweder eingesprengt in den jüngeren Intrusivgängen des Doleritstocks von Kongstok, welcher nach der Auffassung von Hibsch einen Teil eines ehemaligen Kraters erfüllt, also in unzweifelhaften Eruptivgesteinen vor, oder bilden Ueberzüge auf den Klustflächen der Eruptivgesteine oder des tertiären Sandsteins, welcher jene umgibt, oder sie finden sich eingesprengt in einer Art von Breccie, welche vorzugsweise aus Bruchstücken eines Kontaktgesteins besteht. Die reichste Erzführung soll dem eigentlichen Kratermantel eigen sein. Sie ist nach Hibsch wahrscheinlich auf ehemalige Fumarolen- und Solfatartätigkeit zurückzuführen. „Aus der Tiefe brachten heiße

Quellen Metalllösungen, welche dann als Schwefelverbindungen niedergeschlagen wurden. Das Erzvorkommen von Kongstok würde bei dieser Auffassung auf ähnliche vulkanische Thätigkeit zurückzuführen sein, wie sie besonders durch Clarence King und G. F. Becker\*) teilweise als Ursache für die Entstehung vieler Erzlager im Westen von Nordamerika festgestellt worden ist. Auch R. L. Saff\*\*) hat von den Goldlagern des Mount Morgan in Queensland die Ansicht gewonnen, daß dieselben durch tertiäre Geisierthätigkeit entstanden sind.“

\*) Amer. Journ. of Science. 1884. Vol. 28, p. 209 etc.

\*\*) Berg- u. Hüttenmänn. Zeitung. 1885, p. 336.

## Botanik.

Von

Professor Dr. Ernst Hallier in München.

Einwirkung äußerer Verhältnisse auf die Fibriformbildung. Wechseln der Blütenfarben einer und derselben Art in verschiedenen Gegenden. Wechselnde Geschwindigkeit des Vegetationsrhythmus. Kulturversuche mit dem Pollen von *Primula acaulis*. Wirkung oxydierter Eisensulfat-Lösungen auf lebende Pflanzengellen. Wachstum vegetabilischer Zellhäute. Wanderung des opasaren Kalks. Hermaprodit Blüten von *Lychnis dioica* L. durch *Ustilago*. Keimung von *Ginkgo biloba* L. im Dunkeln. Mycorrhizenbildungen. Biologie von *Erophila*.

Zwei Thatjagengruppen sind es hauptsächlich, von denen nach der Abstammungslehre die Entstehung neuer Formen bedingt ist: die Variation und Zerebung einerseits und die Anpassung an äußere Verhältnisse andererseits. Selbstverständlich sind auch für die Variation äußere Einflüsse die Endursachen, — sie wirken aber so im Verborgenen, sind anfangs so unmerklich und wirken so allmählich, daß es der Forschung bis jetzt in den wenigsten Fällen gelungen ist, sie aufzudecken. Das ist um so bedauerlicher, als gerade diese die Variation bewirkenden Vorgänge in ihren Endresultaten am allerauffälligsten sind. Wir wissen bis jetzt fast nur, daß sie mit der geschlechtlichen Fortpflanzung zusammenhängen, daß sie also erblich sind. Insofern könnten wir sie als innere Ursachen bezeichnen. Näher und mehr in die Augen springend wirken die äußeren Ursachen ein, doch ist die Zahl der bis jetzt untersuchten Fälle nicht allzu groß, so daß jeder neue Beitrag willkommen erscheinen muß. Im Jahre 1886 hatte Kohl durch experimentelle Forschung den Einfluß der Transpiration auf die Gewebebildung ermittelt und hatte gefunden, daß eine Veränderung des Transpirationsstroms auf die Ausbildung ganzer Gewebsteile von nicht geringem Einfluß sei\*). Eine Befestigung und Erweiterung der Resultate von Kohls Arbeit gibt neuerdings Wieler in seiner Untersuchung: „Ueber Anlage und Ausbildung von Fibriformfasern in Abhängigkeit von äußeren Verhältnissen“. (B. J. 1889. Nr. 32, 33, 34). Nicht in allen Punkten stimmen die Ergebnisse dieser Arbeit mit den von Kohl gefundenen überein. Bei Kulturen von *Urtica dioica* L. in kleinen Töpfen treten, im Gegensatz zu phosphorsäurefreien Wasserkulturen, die zwischen den Gefäßbündeln liegenden Parenchyminseln zurück, das Aethem nimmt überhand und seine Elemente erhalten stärker verdickte Wände. Durch diese Beobachtungen ist also wenigstens

im allgemeinen eine Abhängigkeit der Gewebebildung der Nessel von den Feuchtigkeitsverhältnissen nachgewiesen, und es mögen sich auf ähnliche Weise die großen Unterschiede im Gewebebau der Nesseln von verschiedenen Standorten in der freien Natur erklären lassen. Durch ähnliche Versuchskulturen zeigt Wieler, daß gesteigerte Wasserzufuhr bei *Quercus* und *Robinia* eine Verminderung der Holzfaser (des Prokaryoms) zur Folge hat. Nicht uninteressant ist Wieliers Beobachtung, daß in Felspalten, also auf trockenerem Standort, erwachsene Wurzeln der Birke insofern bezüglich des inneren Baues demjenigen des Stammes ähnlicher werden, als die Fibriformfasern der Wurzel sich unter diesen Verhältnissen ebenso stark verdicken wie diejenigen des Stammes.

A. Kerner teilt in einem kleinen Aufsatz: „Ueber das Wechseln der Blütenfarbe an einer und derselben Art in verschiedenen Gegenden“. (Dest. B. J. 1889 Nr. 3), die interessante Beobachtung mit, daß auf manchen „bunten“ Wiesen keineswegs alle Blumenfarben auftreten, sondern häufig nur zwei Komplementärfarben oder Kontrastfarben. Kerner stellt nun die Hypothese auf, daß bei dieser Erscheinung die pollenübertragenden Insekten ursächlich mitwirken. Dabei müßte freilich vorausgesetzt werden, daß die Insektenaugen für Farbenkontraste dieselbe oder eine noch größere Empfindlichkeit besäßen wie das Auge des Menschen. So wird die Blume der *Arnica* auffälliger werden, wenn sich ihr eine blaue Glockenblume beigesellt. Kerner geht aber noch weiter, indem er es für wahrscheinlich hält, daß, wenn auf einer Wiese eine Blume zwei Farbenpielarten ausbildet, etwa eine Glockenblume eine weiße und eine blaue Spielart, die Insekten am häufigsten diejenige Spielart aufsuchen werden, welche mit den übrigen Blumen der Wiese im stärksten Farbenkontrast steht. Sind z. B. vorherrschend rote Nessel vorhanden, so wird nach Kerner die weiße Glockenblume häufigeren Insektenbesuch erhalten, moegen die blaue Spielart bevorzugt wird, wenn auf der Wiese

\*) J. G. Kohl, Die Transpiration der Pflanzen und ihre Einwirkung auf die Ausbildung pflanzlicher Gewebe. Braunschweig 1886.

die gelben Blumen vorherrschen. — Unbedingt verbietet Kerner's Ansicht weitere Untersuchung und namentlich experimentelle Erörterung.

Es braucht wohl nicht hervorgehoben zu werden, daß das Vorherrschen zweier Komplementärfarben auf den Wiesen nur für gewisse Lokalitäten gilt. So z. B. finden sich auf den herrlichen Wiesen des Thüringer Saalthales im Juni fast sämtliche Farben der Farbenskala im buntesten Durcheinander, ebenso im Juli auf den Walschlägen des Thüringer Muschelfalks. Auf den Schlägen des Buntlandssteins dagegen herrschen im Hochsommer rot (Fingerhut, *Epilobium*) und gelb (*Senecio*), die nicht komplementär sind.

Kerner macht ferner, zunächst für das Alpengebiet, darauf aufmerksam, daß viele Blumen in einer Gegend eine bestimmte Farbe zeigen, in einer anderen Gegend durchweg eine davon verschiedene. Vielleicht haben auch hierauf bisweilen die besuchenden Insekten Einfluß. Im ganzen Saalthal, soweit der Muschelfalk reicht, blüht *Verbascum Lychnitis* gelb, im Buntlandssteingebiet vorherrschend weiß, im Schwarzwald (Grauwade) ausschließlich weiß. Sehr merkwürdig erscheint das Vorherrschen weißer Blumenfarben auf der Grauwade des Thüringer Waldes. So z. B. kommen außer dem genannten *Verbascum* im Schwarzwald: *Campanula Persicaria*, *Eupatorium cannabinum* und verschiedene andere Pflanzen fast nur weißblühend vor. Eine Mithilfe der Insekten kann hier wohl kaum angenommen werden, wenigstens nicht in dem oben angedeuteten Sinne.

Eine der wichtigsten Erscheinungen der Organismenwelt ist ihre Periodicität, die Thatsache, daß innerhalb gewisser Zeiträume in regelmässiger Folge gewisse Phasen sich abwechseln. Besonders auffallend sind diese in der Pflanzenwelt, so daß man mit Wiesner von einem Vegetationsrhythmus reden kann, welcher freilich nicht für alle Pflanzen absolut feststeht, sondern von äußeren Bedingungen mehr oder weniger beeinflusst ist. Julius Wiesner stellte neuerdings (Destr. B. 3. 1889, Nr. 3, S. 79) Beobachtungen an „zur Erklärung der wechselnden Geschwindigkeit des Vegetationsrhythmus“, nachdem bereits früher verschiedene andere Forscher, besonders aber A. Kerner\*), darauf bezügliche Thatsachengruppen festgestellt hatten. Wiesner beobachtete nun bei *Stipa tortilis* aus dem südböhmischen Persien, aber auch bei Roggen und Weizen, sowie bei der Feldweide, daß ihre Samen bedeutend früher keimten, sobald sie vorher einer verhältnismäßig hohen Temperatur ausgesetzt wurden. Schon bei einstuündiger Erwärmung auf 50–65° C. erfolgte bei *Stipa* rascherer Eintritt der Keimung. Ähnlich verhalten sich die genannten Getreidearten und die Weide. Man kann die Keimungsgeschwindigkeit noch beträchtlich erhöhen, wenn man die Samen der genannten Pflanzen etwa 10 Stunden lang der Temperatur von 50–65° C. aussetzt. Erwärmt man aber auf 70° C., so erhält man bei einstuündiger Dauer ein sehr gutes Resultat, bei längerer Dauer jedoch eine Beeinträchtigung der Keimung. Höhere Temperaturen von 80–90° C. beeinträchtigen die Keimung sehr beträchtlich. Gewöhnlich ist die raschere Keimung von stärkerem Wachstum des Stengels und der Wurzel begleitet, die

Hemmung der Keimung hat dagegen geringeres Wachstum von Stengel und Wurzel zur Folge. Charakteristisch genug zeigt dagegen die einem kälteren Klima angehörige Saatkresse (*Lepidium sativum* L.) eine große Empfindlichkeit gegen höhere Temperaturen. Merkwürdig ist es, daß bei geringem Wassergehalt der Samen niedrigere Temperatur einen beschleunigenden Einfluß auf die Keimung ausübt, während allerdings der Prozentsatz der Keimfähigkeit herabgesetzt wird. Auch auf die Entwickelung der Winterknospen unserer Holzgewächse hat nach Wiesner die Kälte unter gewissen Umständen eine beschleunigende Wirkung.

C. Correns stellte Kulturversuche mit den Pollen von *Primula acaulis* Lam. (D. B. G. 1889, S. 265–272) an, deren Ergebnisse wir nach seiner eigenen Zusammenstellung mitteilen: Beide Pollenformen treiben in gleicher Zeit gleich lange Pollenschläuche. Die großen Körner treiben dickere Schläuche als die kleinen. Die Größe der Pollentörner ist keine Anpassung an die Länge des bei legitimer Befruchtung zurückzulegenden Griffelweges und ist nicht die Ursache der verminderten Fruchtbarkeit der illegitimen Kreuzungen. Es lassen sich keine Differenzen in der Ernährbarkeit und der chemotropischen Weizbarkeit zur Erklärung der Legitimität oder Illegitimität bestimmter Kombinationen auffinden. Die Länge und Gestalt der Narbenpapillen hat ebenfalls nichts mit der größeren oder geringeren Fruchtbarkeit bestimmter Kreuzungen zu thun. Die kleinen Körner scheinen etwas kräftiger zu sein als die großen. Stärkere Konzentration der Nährlösung hat Verzögerung der Keimung zur Folge, dagegen ist das Platzen der Schläuche von dieser unabhängig. Die Pollenschläuche sind chemotrop, aber weder positiv noch negativ aërotrop.

Einen Fortschritt unserer Kenntnis von dem Eindringen fremdartiger Lösungen ins Innere der Zelle gewährt eine kleine Arbeit von Th. Bokorny über: „Eine bemerkenswerte Wirkung oxydierter Eisenvitriollösungen auf lebende Pflanzenzellen“. (D. B. G. 1889, S. 274, 275). Läßt man eine Lösung von Eisenvitriol in Wasser einige Zeit bei Luftzutritt stehen, so daß eine Oxydation zu basischem Oxydsalz eintritt, welches sich zum Teil ausscheidet, zum Teil in Lösung bleibt, so übt solche Lösung bei einer Verdünnung von 1:5000 bis 10000 auf lebende *Spirogyren* chemisch eine letale Wirkung aus, vielmehr bringt dieselbe in die Zellen ein und es scheiden sich im wandständigen Plasma zwischen äußerer und innerer Hautoberfläche zahlreiche Körnchen aus, ähnlich den bei Einwirkung sehr verdünnter Ammoniaklösungen, sowie anderer Basen sich bildenden.

Diese rundlichen Körnchen bestehen aus aktivem Albumin. Es ist damit zugleich das wirkliche Eindringen des Eisensalzes in Plasma und Zellsaft nachgewiesen. Neben der genannten Wirkung stellt sich, aber weit langsamer, eine andere ein, nämlich eine Ausfärbung des Zellinnern durch gerbsaures Eisenoxyd. Gewissermaßen als Resultat dieser Untersuchung ergibt sich noch der Nachweis von Wasserstoffsuperoxyd in lebenden Pflanzenzellen. Es sei bei dieser Gelegenheit noch hingewiesen auf eine frühere Arbeit von Löw und Bokorny: „über das Vorkommen von aktivem Albumin im Zellsaft und dessen Ausscheidung in Körnern durch Basen.“ (B. 3. 1887 Nr. 52.)

\*) Die Kultur der Alpenpflanzen. Innsbruck 1864.

Die Lehre von der Entstehung der pflanzlichen Zellhäute ist insofern in ein neues Stadium getreten, als sich gezeigt hat, daß die beiden in früheren Zeiten beliebten Theorien, die Niedererschlagstheorie und die Intussusceptionstheorie, nicht für alle Fälle passen, sondern daß die Erscheinungen bald die eine und bald die andere Annahme verlangen. Zu diesem Ergebnis gelangt auch Strasburger in seiner neuen Arbeit über das „Wachstum vegetabilischer Zellhäute“. (Histol. Beitr. Heft 2. 1889.) Die Häute der Pollenkörner und der Sporen von Eycopodiaceen, Filices und Muscineen entstehen aus dem Zellinhalt, und zwar die äußeren Schichten mit ihren Hervorragungen durch Innenaufnahme. Bei den Elaternen von Equisetum und den Perinien der Hydropteriden entstehen sie durch Auflagerung von außen auf Kosten des Tapetenplasmas. Louis Magnin hat in seiner Arbeit: „Sur la constitution de la membrane des végétaux“ die Arbeiten Grenys über die Pektinstörper wieder zu Ehren gebracht, indem er sie nicht nur im allgemeinen bestätigt, sondern auch ihre große Bedeutung für die Entstehung der Zellmembranen nachzuweisen sucht. (C. r. 1888 II. S. 144.)

Bezüglich des Chemismus der Zelle und der Gewebe durfte man von vornherein annehmen, daß solchen Substanzen eine besondere Bedeutung zukomme, welche fast durch das ganze Pflanzenreich verbreitet sind. Zu diesen gehört auch der oxalsaure Kalk. Schleiden und einige seiner Zeitgenossen hielten dieses Salz für ein bloßes Excret und nahmen an, daß die Aufnahme des doppelt kohlensauren Kalks durch die Pflanze in erster Linie den Zweck habe, die bei hoher Konzentration für pflanzliche und tierische Gewebe giftige Oxalsäure unschädlich zu machen. Solmer<sup>\*)</sup> war der erste, welcher eine Beziehung des oxalsauren Kalks zur Bildung von Eiweißstoffen wahrscheinlich machte, welche später von Schimper thatsächlich nachgewiesen wurde. Seitdem hat man sich hauptsächlich mit dem Ort der Entstehung jenes Kalksalzes sowie mit der Frage seiner etwaigen Wanderung in den Geweben und Organen beschäftigt. Es wurde gefunden, daß eine teilweise Ueberführung des oxalsauren Kalks aus den herbstlichen Blättern in die Zweige, andererseits im Frühjahr eine Rückwanderung in die jungen Blätter erfolgt. Eingehend beschäftigte sich C. Wehmer mit dieser Frage in einer Arbeit: „Das Calciumoxalat der oberirdischen Teile von *Crataegus oxyacantha* L. im Herbst und im Frühjahr.“ (D. B. G. 1889. S. 216–233.) Wir geben die Resultate dieser Arbeit: nach Wehmers eigener Zusammenstellung. (A. a. D. S. 230–231.)

1. Die Knospen sind im Oktober in fast allen Teilen (besonders stark in Knospenschuppen und Mark) mit Calciumoxalat angefüllt, dessen Ausscheidung voraussichtlich parallel mit ihrer Entwicklung ging und im Winter sistiert wird.

2. Streckung und Wachstum im Frühjahr erfolgt zunächst ohne Ausscheidung dieses Stoffes und überall ohne Bildung nachweisbarer Oxalsäuremengen. In diesem Stadium geringste Knospen sterben in der Regel ab. Das im Herbst gebildete Oxalat ist noch unverändert vorhanden.

3. Mit dem ersten Auftreten zahlreicher kleiner Drüsen

im ganzen Mesophyll gibt dieses deutliche Nitratreaktion. In dieser Zeit angebrachte Ringelschnitte bewirken kein Absterben, jedoch nur kümmerliche Entwicklung.

4. Das Größenvachstum der Mesophylldrüsen erfolgt verhältnismäßig rasch; dieselben sind noch in abgefallenen Blättern vorhanden. Im Bausteil und dessen Nähe findet bis zum Herbst Ausscheidung von Kristallen in Längsreihen statt.

5. Nieder- und Laubblätter werden mit dem in ihnen abgegebienen und dort voraussichtlich gebildeten Oxalat abgeworfen, ohne daß dies zuvor eine nachweisbare Veränderung zeigt.

6. Während des ersten Wachstums der jungen Sprossachse sind nur im Mark vereinzelte Drüsen zugegen; die im Herbst vorhandene Häufung des Salzes an der Basis bleibt dabei unverändert. Mit dem weiteren Wachstum entstehen Drüsen in der primären, Kristalle in der sekundären Rinde, welche letztere im Lauf der Jahre dauernd zunehmen und im Winter bis nahe an das Kambium reichen.

7. Die an der Basis des jugendlichen Sprosses im Mark entstandenen Oxalatmengen bleiben bei Kurztrieben noch nach Jahren deutlich nachweisbar und scheinbar unverändert.

8. Die Vorkübelung scheidet einen Teil der Rindenablagerung ab.

9. Anlage der Sprossachse, der Laub- und Niederblätter, späteres Wachstum des Blatt- und Rindenparenchyms sowie der Gefäßbündel mit Einschluß der besonders in der Rinde verlaufenden sekundären Prozesse sind von einer Calciumoxalatausscheidung begleitet.

In wie hohem Grade Naturerscheinungen völlig verschiedener Art nicht selten in einander greifen und sich gegenseitig bedingen, davon gibt namentlich die genauere Untersuchung der Organismen täglich neue Kunde. So üben beständig viele parasitische Pilze bedeutenden Einfluß auf die Teratologie höherer Gewächse. So weist Magnin einen wesentlichen Einfluß des Ustilago antherarum auf die Geschlechtsausbildung der *Lychnis dioica* L. nach: „Sur l'hermaphroditisme du *Lychnis dioica* atteint par l'*Ustilago*“. (C. r. 1888. S. 663.) Daß *Lychnis dioica* nicht selten hermaphroditische Blumen entwickelt, war schon Linné nicht entgangen. Magnin fand nun bei allen von *Ustilago* befallenen Blüten das Ovarium mehr oder weniger gut entwickelt, aber mit fast fehlgeschlagenen Griffeln. Dabei sind aber die Samenknoten stets gut ausgebildet und gelangen bisweilen zur Reife, ob aber auch zur Keimfähigkeit? Magnin stellt, wohl mit Recht nach analogen Vorkommnissen, die Hypothese auf, daß der Pilz seinen Wirt zu abnormer Wachstumsthätigkeit reize. A. Garb kommt in einer Untersuchung: „Sur la castration parasitaire du *Lychnis dioica* L. par l'*Ustilago*“ (a. a. D. S. 757) zu ähnlichen Resultaten.

J. N. Green hat ein neues Keimungsferment entdeckt in seiner Arbeit: „Germination of the tuber of the Jerusalem-tartishoke“. (Annals of Botany I. S. 223.) Dasselbe kommt vor beim Austreiben der Artischokenknollen und bildet Zucker aus dem Inulin.

Daß die Keimblätter einiger Nadelhölzer, obgleich sie

<sup>\*)</sup> Flora 1867. S. 497.

völlig im Dunkeln entstehen, Chlorophyll führen, hat Julius Sachs \*) bereits im Jahre 1862 bei der Kiefer und dem orientalischen Lebensbaum nachgewiesen, später auch bei der Pinie, der Weimutsiefer und der kanadischen Kiefer. Das Ergrienen der Keimblätter fand statt, sobald das Wurzelschen aus dem Samen austrat, bei einer Temperatur von 12—15° C. Bei niedrigerer Temperatur dagegen (7—8° C.) bildete sich das Chlorophyll entweder gar nicht oder sehr schwach aus \*). Hans Molisch hat durch Kulturversuche, welche er bereits 1883 angestellt, aber erst vor kurzem veröffentlicht hat, den Nachweis geführt, daß die Keimblätter von *Ginkgo biloba* L. im Finstern weder bei gewöhnlicher Zimmertemperatur noch bei beträchtlich höherer Temperatur Chlorophyll ausbilden: „Notiz über das Verhalten von *Ginkgo biloba* L. im Finstern (Destr. B. 3. 1889. S. 98. u. 99). Dieser Versuch ist von Bedeutung, weil man so leicht geneigt ist, an einzelnen Arten festgestellte Ergebnisse auf ganze Gruppen einfach nach Analogie zu erweitern.

Zur Mykorrhiza-Frage hat Fritz Roß einen dankenswerten Beitrag geliefert: „Mykorrhizen bildende Pilze“ (B. 3. 1889 Nr. 24). Derselbe untersuchte hauptsächlich Geaster fimbriatus und fornicatus, aber auch Arten von Agaricus, Cortinarius und Lactarius. Unter Geaster fimbriatus (bei Darmstadt) fand sich die Humusschicht von korallenartigen Wurzelschen der Fichten oder Kiefern durchsetzt, und zwar nur im Bereich des Mycel einer Peridie. Sie erwiesen sich als Mykorrhizen. Nees war vor zwei Jahren der Nachweis des Zusammenhanges für Elaphomyces granulatus gelungen (N. Nees und C. Fiedl. Untersuchungen über Bau und Lebensweise der Hirschrüffel. Bibl. bot., Rastatt 1887). Ebenso gelang Roß der Nachweis der Mykorrhizenbildung für die beiden oben genannten Arten von Geaster, wogegen Geaster striatus Fr. niemals Mykorrhizen bildet.

Dringt in das Mycel von einer jener beiden Geaster-Arten eine Kiefern- oder Fichtenzweigwurzel ein, so bildet sich aus jüngeren Myceläden eine dicke pseudoparenchymatische Hülle um die Spitze und diese tritt an die Stelle der Wurzelhaube, welche allmählich schwindet und die Saughaare verliert, an deren Stelle bisweilen (bei Geaster fimbriatus) abstehende, spitze Mycelhaare treten. Nun wird das Wurzelschen zu der bekannten korallenartigen Verzweigung gereicht. Von der äußeren Hülle bringen diese Myceläden in das Innere der Wurzel, treiben die Peridermzellen auseinander und umspinnen sie schließlich vollständig. Die Endodermis erst setzt ihrem weiteren Vordringen ein Ziel. Ein Eindringen in die Zellen, wie Nees es für Elaphomyces angibt, kommt hier nicht vor. Ein schädlicher Einfluß auf die Wurzel wurde nicht beobachtet. Lacta-

rius piperatus bildet Mykorrhizen an Buchen und Eichen, Agaricus (Tricholoma) terreus Schaffer an Kiefern und Buchen, Cortinarius callisteus Fr. an Fichten, C. coeruleus an Buchen, C. fulmineus Fr. an Eichen. Lycoperdon, Scleroderma und Amanita bilden keine Mykorrhizen.

Biologische Forschungen unter dem Gesichtspunkte der Abstammungslehre müssen der systematischen Zusammenfassung der Organismenwelt allmählich den Boden bereiten. Hierbei kann und soll eine bis ins minutöseste gehende Detailarbeit bezüglich der Formuntercheidung nicht geschehen werden. De Bary hatte sich in der letzten Zeit seines Lebens eingehenden Studien über die Saprolegnien hingegen, welche ihn zu einer sehr engen Auffassung führten, indem er Vielgestaltigkeit und Variabilität streng gesondert hielt. Zuletzt nahm er, von jener Arbeit ange-regt, die kleine *Draba verna* L., das überall verbreitete Hungerblümchen vor, kam aber nicht mehr zur Ausarbeitung. F. Rosen hat diese Arbeit wieder aufgenommen und kommt zu Resultaten, welche de facto, wenn auch nach völlig verschiedener Methode gewonnen, Jordans vielfach bezweifelte und belächelte Ansichten über *Draba* bestätigen. Jordan geht von der alten Ansicht aus, daß anfänglich so viele Arten geschaffen wurden, wie der Pöbel nach möglich sind.

Veränderung der Arten ist ausgeschlossen, ihre Zahl ist aber ausnehmend groß. Nach Rosen zeigen die Grund-rosetten von *Draba verna* schon in frühem Entwicklungsstadium, namentlich aber, wenn sie fast ausgediebt sind, Verschiedenheiten in Form, Stellung, Farbe und Behaarung der Blätter. Man kann in ihren Merkmalen beständige Gruppen unterscheiden. Dagegen sind die einzelnen zu jeder Gruppe gehörigen Arten zu dieser Zeit meist noch nicht unterscheidbar; sie lassen sich mit Sicherheit erst während der Blüte- und Fruchtzeit unterscheiden, wogegen in dieser Periode sich manche Gruppencharaktere wieder verlieren. Daraus ergibt sich: „daß die spezifischen Merkmale später auftreten als die Gruppencharaktere, dann aber zum Teil so in die Augen springen, daß sie die Erkenntnis der gemeinsamen, d. h. Gruppencharaktere erschweren.

Durch Rosens Arbeit: „Systematische und biologische Beobachtungen über *Erophila verna*“ (B. 3. 1889, Nr. 35, 36, 37, 38) ist Jordans Artunter-scheidung vollkommen gerechtfertigt. Rosen hat aber, was stammesgeschichtlich von der größten Bedeutung ist, zwischen den Arten und Gruppen noch mehr oder minder abweichende Formen aufgefunden. Bezüglich der Befruchtung findet Rosen, daß Selbstbefruchtung den gewöhnlichen Fall darstellt, Insektenhilfe verhältnismäßig selten ist. Es wurden durch Kreuzung der verschiedenen Gruppen und Arten auch Bastarde gezogen. Von Wichtigkeit erscheint es auch, daß die Vertreter einer Verwandtschaftsgruppe sich fast immer an bestimmten Standorten beisammen finden.

\*) Julius Sachs. Ueber den Einfluß der Temperatur auf das Ergrienen der Blätter. Flora 1864, Nr. 32.

## Kleine Mitteilungen.

**Ablenkung des Schalles.** Es wurde die Ansicht ausgedrückt, daß der Schall der Schiffsigale bei Nebel nach oben abgelenkt wird, und darum selbst in geringer

Entfernung nicht mehr gehört werden kann. Diesbezüglich habe ich in Preßburg an einem stillen warmen Sommer-abend eine interessante Beobachtung gemacht. Jenseits

der Donau spielte am Ufer, sichtbar, die Militärmusikkapelle; diesseits am Ufer, in der Entfernung von etwa fünfhundert Schritten, hörte man die Musik nur verschwommen und gedämpft. In der doppelten Entfernung aber, auf dem Schloßberge, in der Höhe von einigen hundert Fuß, hörte man die Musik ungleich reiner, und, was das auffallendste war, nicht dort, wo man sie sah, sondern zu seinen Füßen am diesseitigen Ufer, wo man sah, daß der Platz leer war. Professor Dr. Fudys.

### **Zerstäuben von Körpern durch ultraviolett Licht.**

Lenard und Wolf haben nachgewiesen, daß die chemischen Strahlen (ultraviolett Licht), welche auf ein Metall fallen, eine langsame Zerstäubung desselben veranlassen, wobei der abgeschleuderte Metallstaub stets negativ elektrisch ist, während das feste Metall positiv elektrisch wird. Das Vorhandensein des abgeschleuderten Staubes wurde durch den sogenannten Alfen-Beinholzhofen Dampfstrahl nachgewiesen. Dampf bildet nämlich nur dann Nebel, wenn in ihn Staub gerät (wie fein er auch sein mag), an dem sich das Wasser kondensieren kann. Ein Dampfstrahl nun, der sehr nahe an einer Metallfläche vorbeigeführt wurde, zeigte in seinem früher vollkommen durchsichtigen Teile sofort starke Nebelbildung, wenn die Metallplatte von ultravioletten Strahlen getroffen wurde. Ein blanker Zinkkörper, den man positiv elektrisch geladen hat, hält die Elektricität auch im Sonnenschein bei genügender Isolierung lange; eine negative Ladung aber verliert er nach wenig Sekunden — in Folge der Zerstäubung und Abführung der negativen Elektricität. F.

### **Messung hoher elektrischer Spannungen.**

Wah hat der Seifenblase in der Elektricitätslehre eine sehr hübsche Anwendung gegeben. Bekanntlich befindet sich in einem beispielsweise positiv elektrisierten Körper die Elektricität ausschließlich an der äußersten Oberfläche, und die Rechnung zeigt, daß die Elektricität den Körper gleichsam auszudehnen oder auseinander zu reißen trachtet, da jedes elektrische Teilchen von allen übrigen abgestoßen wird (da gleichnamige Elektricitäten sich abstoßen). Nun sucht eine elektrifizierte Seifenblase sich einerseits vermöge der kapillaren Spannung ihrer inneren und äußeren Oberfläch zusammenzuziehen, wodurch in der eingeschlossenen Luft ein Druck entsteht, den man mittels eines Manometerrohrs schon vor der Elektrifizierung sehr wohl messen kann; andererseits sucht die Elektricität die Kugel zu erweitern und zwar mit einer Kraft, die mit der elektrischen Spannung wächst; hieraus resultiert aber wieder eine Druckverminderung im Innern, die sich abermals am Manometer messen läßt. Wenn die elektrische Spannung zu groß wird, dann wird die Seifenblase thatsächlich zerrissen. — Wenn man aus den Manometerständen vor und nach der Elektrifizierung die elektrische Spannung genau berechnen will, dann kompliziert sich der Apparat allerdings sehr. F.

Das **Ozon**, diese merkwürdige Modifikation des Sauerstoffes, die sich so lange Jahre nicht fassen lassen wollte, kann man heute sogar verflüssigen; es ist eine dunkelblaue, fast undurchsichtige Flüssigkeit. Man verflüssigt zuerst Sauerstoff; diesen läßt man in einem Röhrchen verdampfen, wodurch eine Temperatur von  $-181^{\circ}$  entsteht; durch dieses Röhrchen geht ein zweites Röhrchen, durch welches man ozonreichen Sauerstoff leitet; das Ozon verflüssigt sich dann, während der Sauerstoff am anderen Ende des Röhrchens auströmt. Bei  $-106^{\circ}$  siedet das Ozon und verdampft (Olszewski). F.

**Natriumlegierungen.** Von Legierungen des Natriums mit anderen Metallen war bisher nur die Quecksilberlegierung, das sogenannte Natriumamalgam, näher bekannt. Um die Erniedrigung des Erstarzungspunktes des Natriums, welche durch Hinzufügen anderer Metalle hervorgerufen wird, zu prüfen, haben Heycock und Neville (Joarn. Chem. Soc.) die Legierungsfähigkeit des Natriums untersucht. Die Löslichkeit der Metalle in Natrium wurde ermittelt, indem Natrium unter Paraffin in einer

Probieröhre geschmolzen und dann kleine Mengen des fein zerteilten Metalls hinzugefügt wurden. Das Paraffin bildet auf dem Natrium eine Decke, welche das Metall vor der Oxydation schützt. Es wurde nun bis zum Sieden des Paraffins erhitzt und nach dem Erkalten ein blankes Stück der Legierung mit absolutem Alkohol behandelt, wobei das gelöste Metall sich als feines Pulver, gewöhnlich in kleinen Kryställchen ausgiebig. Gefälltes und geglättetes Gold wird im Natrium leicht gelöst. 100 Atomgewichte Natrium halten etwa 3,5 Atomgewichte Gold in Lösung. Beim Behandeln der Goldnatriumlegierung mit Alkohol bleibt das Gold in Form von sehr feinen Nadeln zurück. Die Legierungen ähneln dem Natrium selbst, sind aber etwas heller in der Farbe, ein wenig härter und oxydieren sich viel schneller, wahrscheinlich infolge Wirkung der Feuchtigkeit der Luft auf die durch Gold und Natrium gebildete Kette. Die relative Dichte einer Legierung von 85% Natrium und 15% Gold wurde zu 1,152 ermittelt, während sich durch die Rechnung 1,141 ergibt, wenn man annimmt, daß keine Volumveränderung beim Mischen stattgefunden hat. Dies deutet darauf hin, daß sich die Legierung beim Uebergange aus dem flüssigen in den festen Zustand entspricht, wofür auch spricht, daß die beim Auflösen des Natriums erhaltenen Goldkrystalle relativ groß sind. Thallium löst sich sehr leicht in Natrium bis zu 20%, Radium schwerer um etwa 3%. Silber und Zink sind in Natrium selbst bei erhöhter Temperatur unlöslich. Blei löst sich nur spärlich und von den übrigen Metallen gehen keine wahrnehmbaren Mengen in Lösung. Al.

**Verhalten von Lithiumsakeu zu Harnsäure.** Die Wirkung der Lithiumsake bei Nichte wurde bisher dadurch erklärt, daß von diesen eine viel kleinere Menge nötig sei, um ein leicht lösliches harnsaures Salz zu bilden, als von den entsprechenden Salzen des Natriums und Kaliums. Wie L. Siebold (Pharm. Journ. Transakt. 20 272. Chem. Ztg. Rep. XIII. 310) findet, läßt sich indes eine stärker lösende Wirkung der Lithiumsake experimentell durchaus nicht nachweisen. Vielmehr zeigt sich, daß die relativ lösende Wirkung von Lithium-, Natrium- und Kaliumcarbonatlösungen auf ein gegebenes Gewicht Harnsäure, unter gleichen Versuchsbedingungen genau proportional dem Molekulargewicht dieser Lösungsmittel ist. Äquivalente Mengen jener Salze lösen bei gleicher Verdünnung und Temperatur gleiche Mengen Harnsäure. Reine Harnsäure und aus dem Harn abgechiedene Harnsäure verhalten sich in dieser Beziehung gleich. Lithiumchlorid oder Lithiumsulfat haben überhaupt keine lösende Wirkung auf Harnsäure oder deren Salze. Natürliche Chlorkaliumwässer wirken nicht stärker lösend auf Harnsäure als die sonstigen gleichzeitig im Mineralwasser vorhandenen basischen Verbindungen, und das Wasser allein. Schließlich steht der Grad der Alkalinität des Harns, welcher bei innerlicher Darreichung von mebizinischen Dosen Lithiumcitrat und Kaliumcitrat erreicht wird, ebenfalls im strengen Verhältnis der Molekulargewichte der beiden Metalle. Al.

**Neuer direkte Gewinnung von krystallisierter Soda und Chlor aus Kochsalz mittels des elektrischen Stromes** berichtet W. Hempel in den Ber. d. D. chem. Ges. 22, 2775. Studien über die Elektrolyse von Metallchloriden hatten ergeben, daß es nicht zweckmäßig ist, Metallchloride so zu zerlegen, daß sich leicht lösliche Verbindungen bilden, weil dann der elektrische Strom die gebildeten Produkte, wenn sie sich bis zu einem gewissen Grade angehäuft haben, immer wieder zerlegt. Dies ist z. B. der Fall bei der Zerlegung von Chlornatrium unter Bildung von Natriumhypochlorit, oder bei Anwendung eines Diaphragmas unter Zerlegung in Chlor und Natrion. Dagegen ist es wohl möglich, die Zerlegung von Chloriden unter vollständiger Ausnutzung des Stromes durchzuführen, wenn dabei schwer lösliche Körper entstehen. So läßt sich Chlorkalium und Chlornatrium in die entsprechenden Chlorate überführen und unter Anwendung eines Diaphragmas Chlorkalium und Chlormag-



nefium in Chlor und feste Drydhydrat spalten. Da Soda und Natriumbicarbonat in einer gesättigten Lösung von Kochsalz schwer löslich sind, so wurde versucht, eine Kochsalzlösung unter Einleiten von Kohlenäure direkt in Soda und Chlor umzuwandeln. Tatsächlich läßt sich der Prozeß so führen, daß sich einerseits Chlor, andererseits krySTALLisierte Soda bildet. Als Kathode dient ein durchloches Eisenblech, als Anode eine durchlochte dünne Kohlenstange. Die Elektroden sind etwa 4 mm weit und schräg nach oben gebogen, so daß Gasblasen leicht nach oben entweichen können. Beide Elektroden sind kreisförmig, der Rand ist etwa 3 cm breit und durchlocht, um an der so gebildeten Ringfläche die Abdichtung zu ermöglichen. Als Diaphragma dient eine zwischen die Eisen- und Kohlenplatte geklemmte Scheibe aus Asbestpappe. Mittels zweier weiten Porzellanringe und Glasgefäße sind auf beiden Seiten der Elektroden Kammern gebildet. Das Ganze wird durch Schraubzwangen zusammengehalten. Die Abdichtung zwischen Glas, Porzellan, Eisen und Kohle erfolgt durch ganz dünne Gummiringe. In der Glasgefäße, welche die Anodenkammer begrenzt, ist unten ein Loch gebogen, in welches mittels eines Gummiringes eine gebogene weite Glasröhre gesteckt ist. Ein Glasrohr, welches in ein Loch des Porzellanringes der Anodenkammer paßt, führt das gebildete Chlor ab. Der Porzellanring der Kathodenkammer hat oben eine weite Öffnung, welche einerseits die Einführung eines Rohres zum Einleiten der Kohlenäure, andererseits das Herausnehmen der ausgehiebene kristallisierte Soda gestattet. Führt man nun durch das Rohr der Anodenkammer so oft als nötig frisches Kochsalz in Stücken zu und ersetzt man das mit der Soda abgelaufene Wasser, so arbeitet der Apparat kontinuierlich, es scheidet sich ganz reine Soda und fast chemisch reines Chlor ab. Der Apparat braucht eine Spannung von 3,2 Volt zur Zersetzung des Kochsalzes und 2,5 Volt zur Ueberwindung des Polarisationstromes, welchen die in der mit Chlor gesättigten Kochsalzlösung stehende Kohlenplatte mit der in Soda gesättigter Kochsalzlösung stehenden Eisenplatte hervorruft. Die Gesamtspannung war demnach 5,7 Volt. Bei einer Stromstärke von 1,73 Ampere, die mit gewöhnlichen Bunsenelementen erzeugt waren, wurden 0,930 g Chlor pro Stunde abgesehen. Eine Pferdestärke zu 680 Volt Ampere gerechnet, würde der Apparat, mit Dynamomachinen betrieben, 64,5 g Chlor und 259,8 g kristallisierte Soda pro Pferdestärke und Stunde abgesehen haben. Al.

**Eigentümliche Modifikationen des Silbers.** Im Americ. Journal of Science 37, 476 und 38, 47 beschreibt Carey Lea eine Reihe von Versuchen, bei welchen Präparate erhalten werden, die fast nur aus Silber bestehen und dabei sehr merkwürdige Eigenschaften besitzen. Werden verdünnte Lösungen von zitronensaurem Eisenzugrund und einem Silbersalze gemischt, so entsteht eine tiefrote Flüssigkeit; konzentrierte Lösungen dagegen werden fast schwarz und es entsteht ein schön violetter Niederschlag, welcher zu einer metallisch glänzenden blaugrünen Masse eintrocknet (Modifikation A). Der Niederschlag wird von reinem Wasser leicht mit tieferer Farbe gelöst; er besteht fast nur aus Silber (97%), ist frei von Sauerstoff und nur mit etwas Eisen und Zitronensäure verunreinigt. Durch Trocknen auf dem Wasserbade geht der violette Niederschlag in normales weißes Silber über.

Läßt man das Waschnasser, welches von dem Niederschlag gelöst enthält, in eine Lösung von Magnesiumsulfat eintauchen, so erhält man einen Niederschlag der Modifikation B. Derselbe ist in feuchtem Zustande dunkelbraun und wird durch fortgesetzte Waschen noch dunkler. Die Modifikation B ist nach Ausweis der Analyse fast reines Silber. Durch manche Salzlösungen kann dieselbe in lösliche Formen übergeführt werden. In Natriumborbor wird sie mit brauner, in Natriumsulfat mit rötlichgelber, in Ammoniumsulfat mit roter Farbe gelöst.

Eine dritte (C) Modifikation des Silbers, welche in feinstem Zustande dunkelbronzefarben erscheint und zu einer glänzenden goldgelben Masse eintrocknet, wird auf folgende

Weise dargestellt. Man bereitet zwei Lösungen. Die eine enthält 200 ccm einer 10prozentigen Lösung von Silbernitrat, 200 ccm einer 20prozentigen Lösung von Seignettesalz und 800 ccm destilliertes Wasser; die andere Lösung besteht aus 107 ccm einer 30prozentigen Lösung von Ferrocykalat, 200 ccm der 20prozentigen Seignettesalzlösung und 800 ccm Wasser. Wird die letztere Mischung, frisch bereitet, unter fortwährendem Umrühren in die erste gegossen, so fällt ein anfänglich rot glänzendes Pulver aus, welches rasch schwarz wird, auf dem Filter aber eine schöne Bronzefarbe zeigt. Man wäscht es aus, wobei das Filter stets mit Wasser gefüllt bleiben muß und breitet es als teigige Masse auf Uhrgläsern oder flachen Schalen aus. Es trocknet dann bei freiwilliger Verbrennung des Wassers zu Klumpen an, welche hochpoliertem Golde gleichen. Die Analyse eines solchen Präparates ergab 98,75% Silber, der Rest bestand aus weinfaurem Eisenzugrund. Sämtliche drei Modifikationen des Silbers teilen die Eigenschaft, daß sie, in feuchtem Zustande auf Glasflächen oder Papier aufgetragen, zu zusammenhängenden glänzenden Säuten eintrocknen. Die Modifikationen B und C nehmen dabei den Schein hoher Politur an. Schon durch gelindes Reiben werden sie aber in feinstes Pulver verwandelt. Gegen Licht sind die drei Präparate empfindlich. A und B erhalten, wenn sie einige Stunden dem Sonnenlicht ausgesetzt sind, eine bräunliche Färbung, während C seine ursprüngliche rote Goldfarbe in die des rein gelben Goldes ändert, ohne jedoch an Glanz zu verlieren. Durch verdünnte Mineralsäuren und selbst durch mäßig verdünnte Essigsäure werden die Präparate in gewöhnliches graues Silber zurückverwandelt. Auch verändern sie sich häufig unter nicht näher bestimmbarer Bedingungen. Von zwei gleichzeitig erzeugten Proben der Modifikation C war die eine nach zwei Jahren in weißes Silber übergegangen, ohne an Glanz und Zusammenhang zu verlieren, während die andere die tief goldgelbe Farbe unverändert behalten hatte.

Es mag dahingestellt bleiben, ob die beschriebenen Präparate, wie Darsteller meint, als Alotropien des Silbers anzusehen sind; interessant erscheinen die Versuche jedoch insofern, als es wohl denkbar wäre, daß das große Geheimnis der Alchemisten, die Kunst der Metallverwandlung, auf weiter nichts, als auf solche oder ähnliche Reaktionen zurückzuführen ist. Al.

**Bodenbewegung in Frankreich.** Auf der im September 1888 in Salzburg abgehaltenen Konferenz der permanenten Kommission der internationalen Erdmessung machte der französische Kommissar Ch. Lallemand darauf aufmerksam, daß die Vergleichung des neuen französischen Präzisionsnivelements mit dem vor einem Vierteljahrhundert von Bourdaloue ausgeführten einen Unterschied erkennen läßt, welcher auf der wesentlich meridionalen Linie zwischen Marseille und Lille von Süden nach Norden zunimmt: während er bei Marseille nur 7 cm beträgt, stellt sich bei Lille eine Senkung von 78 cm heraus. In Anbetracht der Größe und des systematischen Charakters, wie er sich aus der Gestalt der Linien gleicher Bodenbewegung auf der vorgelegten Karte ergibt, kann dieser Unterschied nicht wohl den Messungsfehlern zugeschrieben werden; es ist vielmehr wahrscheinlich, daß derselbe, wenigstens zum größten Teil, durch das allmähliche, nach Norden zu in immer höherem Grade sich geltend machende Herabsinken des Bodens erklärt werden muß. Es kann dies, wie Faye hervorhob, nicht überraschen und entspricht nur der viel verbreiteten Ansicht, daß die Kontinente infolge der fortschreitenden Abkühlung der Erde sich langsam und stetig bewegen. Um nun die Natur dieser Bodenbewegung zu erkennen und um zu entscheiden, ob dieselbe fortschreitend oder periodisch ist, hat die französische Kommission des Generalnivelements beschlossen, vom Jahr 1893 an ein drittes Präzisionsnivelement auszuführen, welches von dem jetzigen durch ein mittleres Zeitintervall vor zehn Jahren getrennt sein wird. G.—I.

**Ueber die Dauer und Haltbarkeit der Orchideenblumen** gibt Koenemann in Herrenhausen interessante

Mittheilungen. Bei *Epidendrum vitellinum* majus hielt sich die Blütenrispe 4 Monate hindurch in gleicher Größe und Färbung. Die Blüten sind zwar nicht sehr groß, zeichnen sich aber durch ihre leuchtende ziegelrote Färbung aus. Daß sich anhaltender Frost bei ein und derselben Art oder Art nicht immer sich gleich bleibt, sondern viel von äußeren Umständen, wie Jahreszeit, Temperatur, Licht und Feuchtigkeit abhängt, ist gewiß. Es konnte dies z. B. im Berggarten an den Blüten des reinweißen *Dendrobium Dauri* beobachtet werden. Während drei in den Wintermonaten blühende Exemplare dieser Orchidee 4 Monate lang ihre Blumen zeigten, war eine im Sommer blühende Pflanze derselben Spezies weit weniger andauernd, indem ihre Blumen schon nach einem Monat abfielen. Auch *Spathoglottis Augustorum* zeigt in seiner Blüte eine große Ausdauer, aber in anderer Weise als bei den vorgenannten. Bei ihm entwickelt der Schaft fast unaussprechlich neue Blüten, so daß auch sein Frost mehrere Monate hindurch anhält, die einzelne Blume jedoch ist von kurzer Dauer. Man ist bei dieser letzteren Art gezwungen, dem nicht endemwollenden Blüten durch Abschneiden des Schaftes Einhalt zu thun, da sonst die Pflanze auf die Dauer zu sehr entkräftet wird. D.

**Schmetterlingsfang der *Drosera anglica* Hud.**  
Dem durch die Erforschung der Flora, besonders der Moosflora der Provinz Westpreußen rühmlichst bekannten Botaniker Dr. v. Klinggräff gelang es, auf einer seiner Exkursionen durch die Umgegend Danzigs die oben genannte interessante neue Thatsache zu konstatieren, worüber derselbe in der Dezemberberichtigung v. J. der Naturforschenden Gesellschaft zu Danzig berichtete. Auf einem kleinen Moore bei Ottomin fand Dr. v. K. außer der gewöhnlichen *Drosera rotundifolia* L. noch *D. obovata* M. et K. und *D. anglica* in hunderten von kräftigen Exemplaren. Die Blätter aller waren — wie nicht anders zu erwarten — mit den mehr oder minder gerösteten Leibern kleiner Käfer, Fliegen, Hautflügler und Motten bedeckt. Ueberraschend war die überaus große Menge auf dem Moore herumstreifender Reiseda- und Kothweihlinge, welche über einer Stelle freisten, wo gerade *D. anglica* in vielen Exemplaren üppig gedieh. Die Blätter des Sonnentaus hielten einzelne jener Falter noch fest umschlungen, andere Blätter, bereits wieder ausgedehnt, zeigten die Ueberreste längst getödteter auf ihrer Oberfläche; und wie ergiebig der Fang bereits gewesen sein mußte, ließ sich aus der großen Menge der rings umher den Boden bedeckenden weißen Flügel entnehmen. Der Fang von mehreren Reisedafaltern konnte auch direkt beobachtet werden. Zwei Blätter teilten sich stets in die Arbeit des Festhaltens und Umklammerns des durch die glänzenden Drüsenköpfe angelockten Tieres. In einem Falle konnte auch der Fang eines muskelkräftigeren Schmetterlings, des Perlmutterfalters, nachgewiesen werden; hier hatten sich gar drei Blätter gemeinsam über den arglösen Gast hergemacht und ihn auch schließlich überwältigt.

Danzig.

Dr. Lakowitz.

***Helix fruticum* Müll. als Raubschnecke.** Abgesehen von unseren fleischfressenden Raubschnecken können auch Vertreter der friedlichen Vegetarier an sich nicht verlagen, Fleischstoff aufzunehmen, wenn sie sich gerade bequem darbietet. Ein toter oder sterbender Regenwurm, eine zerkleinerte Schnecke dienen hierzu eine gar zu günstige Gelegenheit; selbst Leichen der eigenen Art werden bekanntlich mit der größten Ruhe angegriffen. Dieses Verhalten kann man mit Vorteil benutzen, wenn es sich darum handelt, die so schädliche große Wegschnecke in Gärten zu vertilgen; man braucht dann bei feuchter Witterung nur Stücke dieser Schnecke an geeigneten Orten auszuliegen und kann sicher sein, nach einiger Zeit eine ganze Anzahl Artgenossen bei der Mäßigkeit anzutreffen. Unsere Buschschnecke, *Helix fruticum* Müll., weiß ebenfalls Fleisch-

nahrung zu schätzen. Ich traf einmal eine an, welche den Pfeilsaad einer verunglückten *Helix pomatia* eifrigst und mit Erfolg beledete, denn der darin eingeschlossene Liebespfeil wurde schließlich freigelegt. Nicht wenig überrascht war ich aber, als ich auch lebende Schnecken den Angriffen dieser Art ausgesetzt sah. Da ich eine Notiz hierüber in der mir zugänglichen Literatur nicht gefunden habe, so theile ich meine darauf bezüglichen Beobachtungen hier mit, indem ich dabei von der Voraussetzung ausgehe, daß sie auch als ev. Bestätigung nicht unermüdet sein werden.

Auf einer *Helix nemoralis*, welche mit der Vollendung des Gehäuses begonnen hatte, sah eine ausgewachsene *H. fruticum* und beledete den neu gebildeten Schalentheil derselben. Die Haischnecke suchte ihr Heil in der Schlucht; ihr Gehäuse fiel infolge des darauf lastenden Gewichtes bald auf die rechte, bald auf die linke Seite herüber. Der ungetroffene Gast wurde hierbei gegen Blätter und kleine Zweige gestöckt, ohne sich dadurch in seiner Thätigkeit irgendetwas stören zu lassen. Nach beendeter Mahlzeit kroch die *H. fruticum* von bannen und an der *H. nemoralis* war der rechte Mündungsrand in der Mitte etwa 5 mm tief ausgefressen, und auch der Mantel war beschädigt worden. Bereits im Sommer 1888 überzeugte ich mich, daß ich nicht zufällig ein Fleischstoff liebendes Individuum der *H. fruticum* angetroffen hatte, und später habe ich gesehen, daß diese Art jüngere Gehäuseschnecken nicht nur angreift und beschädigt, sondern vollständig mit der Schale aufzehrt. Am 11. April 1889 sammelte ich vier junge Helices (nem. hort.), zwei Exemplare mit 2, eines mit 2½ und eines mit nahezu 3 Umgängen, und brachte sie in einen Terrarium mit 3 *H. fruticum* zusammen, die ich an demselben Tage aufgesetzt hatte. Um die Buschschnecken nicht etwa durch Hunger zum Morde anzuregen, sorgte ich für Pflanzentrost, die auch angenommen wurde. Trotzdem war am nächsten Tage eine kleine Helix mit 2 Umgängen vollständig aufgezehrt, und die mit 3 Umgängen zeigte eine angegriffene Mündung und wurde noch an demselben Tage wieder angegriffen, ohne aber getödtet zu werden. Am nächsten Morgen war sie jedoch ebenfalls vollständig verschwunden, und mit ihr ein drittes Exemplar, während das vierte sich an der rechten Mundlippe angegriffen zeigte.

In der Folge habe ich die *H. fruticum* wiederholt bei ihrem Zerstörungswerke beobachtet können; traf sie auf ihrem Wege eine junge Gehäuseschnecke an und hatte sie gerade Neigung, dieselbe anzugreifen, so umfaßte sie die Beute mit dem vorderen Teile des Fußes, wodurch die kleinen Helices in wirksamer Weise festgehalten wurden, und dann begannen die Freßwerkzeuge ihre Thätigkeit. Beledete der Räuber das Tier direkt am Kopfe, so zog es sich rasch ins Gehäuse zurück, bot aber dieses auf die Dauer keinen Schutz mehr, so suchte das geängstigte Tier zu entfliehen, was indes nicht leicht gelang. Ein Exemplar sah ich noch sich frei machen, nachdem das Gehäuse bereits um einen halben Umgang verätzt war; einen erneuten Angriff überlebte es nicht. Infolge der reichlichen Kaltaufnahme beim Verzehren einer jungen Gehäuseschnecke zeigten die entsprechenden Exkremente der *H. fruticum* ein lebhafte Ausbrausen mit Salzsäure.

Wie zu erwarten war, entwickelten die Tiere ihre verberbernde Thätigkeit vorzugsweise während der Nacht. Daß an den Orten, wo die Buschschnecke häufig ist, die Lebensbedingungen für junge *H. nemoralis* und *hortensis* nicht besonders günstig sein werden, dürfte nach diesen Beobachtungen keinem Zweifel unterliegen. Die *H. fruticum* läßt übrigens auch andere Arten nicht unbehelligt; am 11. Mai 1889 traf ich eine an, welche eine ausgewachsene *H. lapidea* beledete, ohne sie allerdings zu beschädigen, und dieselbe Wahrnehmung konnte ich an in Gefangenschaft gehaltenen Exemplaren machen. Interessant wäre es, die nächsten Verwandten der *H. fruticum* aus der Unterartgattung *Fruticicola*, nach dieser Richtung hin genauer zu beobachten.

Marburg.

Dr. Heinr. Brockmeier.

## Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

Am 2. November ist in Würzburg das neue **Zoologisch-zoologische Institut** eröffnet worden; einfach eingerichtet legt es seinen Schwerpunkt auf die Vorrichtungen zum Halten und zur Zucht von Tieren; ein großes Warmhaus mit tropischen Pflanzen dient zur Aufnahme tropischer Arten (z. B. Peripatus, Achatina aus Ostafrika, Alligator zc.), eine Dunkelgrotte wird Dunkeltiere beherbergen, und zahlreiche Aquarien, Terrarien, drei Bassins und ein Teich sollen Tiere der gemäßigten Zone aufnehmen. B.

Zu Kostock ist eine **Geologische Landesanstalt** errichtet, deren Aufgabe darin bestehen soll, die bei den geologischen Untersuchungen des Landes gewonnenen Ergebnisse aufzuzeichnen und zu sammeln, die geologischen Forschungen im allgemeinen, besonders aber im landwirtschaftlichen Interesse zu verwerthen, Auskunft und Rathschläge zu erteilen und Bodenuntersuchungen für landwirtschaftliche und andere Zwecke vorzunehmen. Zum Vorstände dieser Anstalt ist der Professor der Mineralogie und Geologie an der Universität Kostock, Dr. Geinitz, ernannt. Diejenigen, welche Bodenuntersuchungen, Bohrungen zc. beantragen, haben die der Anstalt dadurch erwachsenden Kosten zu tragen. D.

Ein Teil der Institute der Universität Kostock (das zoologische, physikalische und chemische), sowie das Kollegiengebäude selbst sind mit **elektrischer Beleuchtung** versehen worden, wohl die erste Universität, welche dieses Licht allgemein einführt; im nächsten Jahre sollen die übrigen Institute mit den gleichen Vorrichtungen versehen werden. B.

Im Archiv der **Sendenbergschen Naturforschenden Gesellschaft** in Frankfurt a/M. hat der Vorsitzende der Gesellschaft, Dr. Richters, eine Anzahl von Handschriften und Abbildungen entdeckt, welche wert sind, der Vergessenheit entzissen zu werden. Sie stammen von deutschen Gelehrten des vorigen Jahrhunderts, welche sich um die naturwissenschaftliche Erforschung Rußlands verdient gemacht haben, und enthalten Beschreibungen und Zeichnungen russischer Fische. Die Veröffentlichung dieses Handschriftenfundes ist in Aussicht genommen. D.

Zu Innsbruck ist am 12. November das neue **Anatomische Institut** eröffnet worden.

**Aufstellung von einheitlichen Regeln zur Benennung der Orchideen.** Die englische, königl. Garten-

bau-Gesellschaft" zu London beabsichtigt durch einen besondern aus Gärtnern und Botanikern bestehenden Ausschuss solche Regeln aufstellen zu lassen, die für die Benennung der Pflanzen als Richtschnur dienen können. Der Anfang soll mit den Orchideen gemacht werden, und ist der Schriftführer der betreffenden Abteilung: Dr. T. Masters, Hauptredakteur von „Gardener's Chronicle“ bereits mit den Vorarbeiten beschäftigt. Alle darauf bezüglichen Mitteilungen werden mit Dank von der „Royal Horticultural Society“ 117 Victoria Street, London entgegengenommen. D.

**Eine Kometenmedaille für die Entdeckung** je eines neuen Kometen ist von der „Astronomical Society of the Pacific“ in America durch Mr. Joseph A. Donohoe gestiftet worden. Nach seiner Bestimmung müssen die ersten Beobachtungen jedes Kometen dem Direktor der neu gegründeten Sid.-Sternwarte in Kalifornien eingeleitet werden. Ein Preisgericht entscheidet sodann über die Verleihung der Medaille, welche nach Verlauf von zwei Monaten nach der Entdeckung zuerkannt wird. Auch für die Wiederfindung teleskopischer, periodischer Kometen soll die Medaille bewilligt werden. Diese Stiftung nimmt mit dem 1. Januar 1890 ihren Anfang und ist eine fort-dauernde. D.

In Rußland sollen **meteorologische Stationen** auf allen wichtigeren Eisenbahn- und Dampfschiffshaltstellen errichtet werden, nach Möglichkeit in je 150 Werst Entfernung. Die ersten Kosten werden auf 60 000 Rubel veranschlagt. Zur Unterhaltung der Stationen dürften auch die Eisenbahn- und Dampfschiffsgesellschaften herangezogen werden.

### Preisaufrage.

Der **Verein zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen** hat in seiner Dezember-Sitzung folgende Preisaufrage beschlossen: Die goldene Denkmünze und 3000 Mark für die beste Arbeit über den Magnetismus des Eisens. Lösungstermin bis 15. November 1891. Die Arbeit muß eine kritische Zusammenstellung der bisherigen Beobachtungen und zur Vervollständigung und Prüfung der älteren Messungen eigene Messungen des Verwerbers an Stahl- und Schmiedeeisenstäben möglichst verschiedener chemischer Zusammensetzung enthalten. D.

## Biographien und Personalnotizen.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften ernannte Professor A. Engler in Berlin zum ordentlichen Mitglied, die Professoren Cohn in Breslau, Pfeffer in Leipzig und Strasburger in Bonn zu korrespondierenden Mitgliedern.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften bewilligte in ihrer Sitzung am 24. Oktbr. 2000 Mark Herrn Professor Ambronn in Leipzig zu Studien über die tophenfauren Kalkgebilde in der Haut der Spongien, Synapsen u. s. w., 3000 Mark Herrn Professor Schimper in Bonn zu einer Reise nach Java bezwecks Untersuchung der Lebensbedingungen der tropischen Vegetation; 1000 Mark Herrn Professor Steiner in Köln zur Fortsetzung seiner Studien über die Funktionen des Zentralnervensystems und ihre Phylogenese; 1560 Mark Herren Professoren Kayser und Kunge in Hannover zur Fortsetzung ihrer Untersuchungen über die Spektren der Elemente.

Die Königl. Akademie der Wissenschaften in München erwählte zu ordentlichen Mitgliedern Professor Dr. Hert-

wig und Professor Dr. Sohnde in München, zum auswärtigen Mitgliede Professor Cannizzaro in Rom, zum korrespondierenden Mitglied Professor Abbe in Jena.

Professor Dr. A. Engler in Berlin wurde von der kgl. Gesellschaft der Wissenschaften in Upsala zum auswärtigen Mitglied ernannt.

Professor Dr. Heidenhain in Breslau erhielt vom Londoner College of Physicians die Baly-Denkmünze.

Professor Dr. Hellriegel in Verdenburg erhielt von der Königl. Akademie der Wissenschaften in München die große goldene Leibig-Medaille.

Dr. Max Bormann in Jena erhielt von der medizinischen Fakultät in Göttingen das Blumenbachsche Reisestipendium und gebeknt dasselbe zur Fortsetzung seiner Studien an den Küsten des Mittelmeeres und des Roten Meeres zu verwenden.

Die Verwaltungskommission des Neuen Museums für Naturkunde in Berlin. Der Verwaltungsdirektor des ganzen Museums, Geheimrath Berggrün, Professor Dr. Berggrün

ist zugleich Direktor der geologisch-paläontologischen Sammlung; Direktor der mineralogisch-petrographischen Sammlung ist Geheimrer Bergstr., Professor Dr. Klein; Direktor der zoologischen Sammlung Geheimrer Regierungsrat, Professor Dr. Möbius. Die logisch-paläontologische Sammlung hat einen Rustos (Professor Dr. Dames), einen Assistenten (Privatdozent Dr. Rosen) und einen Präparator. Einen Rustos (Privatdozent Dr. Tenne) hat die mineralogisch-petrographische Sammlung nebst zwei Assistenten (Privatdozent Dr. Kinn und Dr. Möller) und einen Präparator. Die größte der Sammlungen, die zoologische, hat einen zweiten Direktor (Professor Dr. von Martens), fünf Rustos (Professor Dr. Cabanis, Dr. Hermann Dewitz, Dr. Hilgendorf, Dr. Reichenow und Privatdozent Dr. Karst), vier Assistenten (Kolbe, Dr. Wetner, Dr. Johannes Dewitz und Tornier) und drei Präparatoren.

Dr. W. Rüfenthal ist an Stelle des nach Zürich bezurufenen Dr. Lang die Ritter-Professorur an der Universität Jena übertragen worden.

Dr. E. Lamp, Privatdozent und erster Observator an der Sternwarte in Kiel ist zum außerordentlichen Professor ernannt worden.

Dr. Behrend, Privatdozent der Chemie in Leipzig, ist zum außerordentlichen Professor ernannt worden.

Dr. Heinrich Klingner, Privatdozent der Chemie in Bonn, wurde zum außerordentlichen Professor ernannt.

Dr. W. Wälchli, Privatdozent der Chemie in Würzburg, ist zum Professor ernannt worden.

Dr. Erwin Hertzer, Privatdozent der medizinischen Chemie in Berlin, ist nach Reapel übergesiedelt.

Dr. Karl Gehlius habilitierte sich als Dozent der Mineralogie und Gesteinslehre an der Technischen Hochschule in Darmstadt.

Dr. Arno Raumann ist zum Assistenten für Botanik am Polytechnikum in Dresden ernannt worden.

Dr. J. Jäggi, Direktor des Botanischen Museums in Zürich und Privatdozent am Polytechnikum, ist zum Professor hon. ernannt worden.

Dr. Klercker, John af, ist zum Privatdozent der Botanik an der Universität Stockholm ernannt worden.

Professor Dr. W. Wille in Stockholm geht als Professor der Botanik an die königl. landwirtschaftliche Anstalt zu Asa bei Christiania.

Dr. Doß, Assistent am Polytechnikum in Dresden ist zum Dozenten der Mineralogie, Geologie und Geographie am Polytechnikum in Riga ernannt worden.

Mag. chem. E. Tammann in Dorpat ist zum Professor ernannt worden.

Dr. E. Courchet wurde zum Professor der Botanik an der Ecole de Pharmacie in Montpellier ernannt.

Dr. M. Granel ist als Nachfolger von Blanchon zum Professor der Botanik an der Faculté de Médecine in Montpellier ernannt worden.

Kilian W. in Clermont-Ferrand ist als Nachfolger von Lortz zum Professor der Geologie und Mineralogie an der Faculté des Sciences in Grenoble ernannt worden.

## Totenliste.

- Coole, George H., Geolog von New Jersey, Professor an Rutgers College, starb 22. Septbr., 72 Jahre alt.
- Woods, Vater Julian C. Tenison-, Naturforscher, durch seine Reisen in Asien, Australien u. der Südsee und als Verfasser geologischer u. geographischer Werke bekannt, in jungen Jahren zur katholischen Kirche übergetreten und zum Priester geweiht, später Generalvikar in Adelaide, 1832 in England geboren, starb in Sydney 7. Oktober.
- Ball, John, Botaniker und Reisender, verdient um die Flora von Marokko und den südamerikanischen Anden, starb 71 Jahre alt, 21. Oktober in London.
- Lesquereux, Leo, berühmter nordamerikanischer Paläontolog und Bryolog, starb in Columbus, Ohio, 25. Oktober im 89. Lebensjahre.
- Dr. A. Quésneville, Chemiker, Herausgeber des *Moniteur scientifique* zu Paris, starb 14. November, 80 Jahre alt.
- Weselsky, em. Professor der analytischen Chemie an der Technischen Hochschule in Wien, starb zu Saar in Mähren 14. November im 62. Lebensjahre.
- Noth, Samuel, Direktor der Oberrealschule zu Leutschau in Ungarn, Vizepräsident des ungarischen Karpathenvereins, einer der ausgezeichnetesten Geologen Ungarns, starb in Leutschau 17. November, 37 Jahre alt.
- Dr. Fr. Loew, Arzt in Wien, Autorität im Fach der Cecidien, berühmter Entomolog, starb 22. November in Wien, 61 Jahre alt.
- Professor L. Chalubinski, Bryolog (Grimmiae, Musci frondosi Tatrenses), starb Ende November in Leutschau.
- J. B. Gehin, Koleopterolog, Verfasser des Catalogue des Carabides, starb 2. Dezember zu Nemiremont (Vosges), 73 Jahre alt.
- M'Nab, Dr. William Ramsay, Professor der Botanik am College of Science, starb in Dublin, 3. Dezbr.
- Stein, Wilhelm, früher Professor der Chemie an der Technischen Hochschule in Dresden, starb in Wien, 6. Dezember, im 78. Lebensjahre.
- Professor Lorenzo Kelpighi, Direktor der Sternwarte in Rom, bekannter Kometenforscher, starb 10. Dezember in Rom.
- Benus, Karl Eduard, früher Schulgeldbereinnehmer und Ehrenpräsident des entomologischen Vereins Isis in Dresden, weit bekannt als Lepidopterolog, starb 13. Dezember in Dresden.
- Dr. Friedrich August Quenstedt, seit 1837 Professor der Mineralogie, Geologie und Paläontologie in Tübingen, hochverdiert durch seine Studien über die schwäbischen Sedimentformationen, starb 80 Jahre alt, 21. Dezember in Tübingen.
- Dr. Ferdinand Hauck, Algeolog, geboren 29. April 1845, starb 21. Dezember in Triest.
- E. Schering, früherer Besitzer der Grünen Apotheke in Berlin und Begründer der bekannten chemischen Fabrik, starb 65 Jahre alt, 27. Dezember in Berlin.
- Dr. Ferdinand Baumgart, Professor der Chemie in Greifswald, starb daselbst, 50 Jahre alt, 25. Dezember. Er hat sich besonders um die Tierchemie verdient gemacht.

## Litterarische Rundschau.

S. Schuch, *Geognosie des Okerthals*. Mit einem geognostischen Profil. (Stolles Harzbibliothek Nr. 16.) Harzburg, E. R. Stolles Harzverlag. 1889. Preis 1 Mark.

Das kleine Büchlein gibt in allgemein verständlicher Weise, „Geologen zur leichten Orientierung und Harzreisenden zur Belehrung“, eine gedrängte Uebersicht über die

in der Umgegend von Oker vorkommenden geognostischen Horizonte und die ihnen eigentümlichen Mineralien und Gesteine. Besonders schätzenswert sind die zahlreichen genauen Fundortsangaben und das recht umfangreiche, nach Formationsabteilungen und Fundorten angeordnete Verzeichnis von Verfeinerungen, welche zwischen der Innerte und der Radau, sowie am Harzrande gefunden sind. Straßburg. Professor Dr. Bücking.

**J. Baumhauer, Das Reich der Krystalle.** Für jeden Freund der Natur, insbesondere für Mineraliensammler leichtfaßlich dargestellt. Leipzig, Wilhelm Engelmann. 1889. Preis 8 Mark.

Während an reich illustrierten populären Werken über den Bau und das Leben der Pflanzen und Tiere kein Mangel ist, fehlte bisher eine Schrift, welche in allgemein verständlicher Weise die Bildung, das Wachstum und den Bau der Krystalle etwas eingehender behandelte. Eine derartige Darstellung stößt in der That auf ganz besondere Schwierigkeiten. Es gehört eine gewisse, nicht bei jedem voraussetzende und nicht in jedem hervorzuhebende Vorstellungsgabe und eine gewisse stereometrische Begabung dazu, die mannigfachen regelmäßigen Formen der Krystalle und ihre gesetzmäßigen Beziehungen zu einander richtig aufzufassen und zu verstehen; auch ist bei der Beschreibung und der Bezeichnung der verschiedenen Krystallformen eine gewisse mathematische Behandlungsweise, welche nicht nach jedermanns Geschmack ist, nicht wohl zu entbehren. Trotz dieser Schwierigkeiten hat Baumhauer in dem vorliegenden Werk seine Aufgabe, die Krystallwelt in leichtfaßlicher Weise zu betrachten, sehr gut gelöst. An der Hand sehr schöner, zum Teil von ihm selbst nach der Natur angefertigter Zeichnungen behandelt er zunächst die Bildung und das Wachstum der Krystalle, dann ihre allgemeinen geometrischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften, insbesondere die Symmetrieverhältnisse, die Schlagfiguren, Aetzfiguren, die einfache und doppelte Lichtbrechung, den Automorphismus und Isomorphismus, die Morphotropie, ferner die Pseudomorphosen und das Vorkommen der Krystalle. In dem umfangreicheren speziellen Teil werden der Reihe nach die einzelnen Krystallsysteme und als Beispiele eine große Menge der wichtigsten krystallisierten Substanzen in recht ausführlicher Weise besprochen. Jedem, welcher an der Beschäftigung mit dem Reich der Krystalle Freude empfindet und tiefer in das Wesen derselben eindringen will, kann das vorliegende Buch als ein bequemer, sicherer und verständnisreicher Führer auf das wärmste empfohlen werden.

Straßburg.

Professor Dr. Rüking.

**J. van Bebber, Lehrbuch der Meteorologie für Studierende und zum Gebrauch in der Praxis.** Mit 120 Holzschnitten und 5 Tafeln. Stuttgart, Ferdinand Enke. 1890. Preis 10 Mark.

Vorliegendes Lehrbuch ist in erster Linie für Studierende bestimmt, soll aber auch als Leitfaden für Vorträge und als Nachschlagewerk für die Resultate der neueren meteorologischen Forschungen dienen. Dabei hat es sich der Verfasser zur Aufgabe gestellt, einen Mittelweg einzuschlagen zwischen denen, welche in den Lehrbüchern von Sprung und Mohn befolgt sind, von welchen das erstere die Meteorologie vom überwiegend theoretischen und das letztere mehr vom populären Standpunkt behandelt. Zu diesem Zwecke ist von der Entwicklung mathematischer Formeln und Auseinanderlegungen abgesehen und sind nur die Resultate angegeben, zu welchen die neuesten Forschungen auf dem Gebiete der theoretischen Meteorologie geführt haben. Dadurch, daß die Aufgabe, welche sich der Verfasser gestellt hat, in vollkommener Weise gelöst ist, wird der Leser in den Stand gesetzt, sich mit den Resultaten der neuesten meteorologischen Forschungen, die sonst oft mühsam zusammengefaßt werden müssen, in dem vorliegenden Lehrbuch aber übersichtlich zusammengestellt sind, ohne besondere Mühe bekannt zu machen. Als Hauptwert des Werkes ließe sich vielleicht angeben, daß in ihm gerade diejenigen Abschnitte der Meteorologie ganz besonders eingehend behandelt sind, auf welche sich die Forschungen der neuesten Zeit vorzugsweise erstreckt haben, wie die Abschnitte V, VII und IX über die Bewegung der Luft, über die elektrischen Erscheinungen und über die Wechselwirkung der meteorologischen Elemente. Den letzteren Gegenstand zu behandeln war wohl niemand mehr befähigt als der Verfasser, welchem es bekanntlich gelungen

ist, aus mühsamen Zusammenstellungen gewisse Zugstrahlen der barometrischen Minima festzustellen, die teils nach der gleichzeitigen Lagerung der barometrischen Maxima, teils nach den einzelnen Jahreszeiten verschieden sind. Diese Untersuchungen haben den Schlüssel geliefert zu dem XI. und letzten Abschnitt des Lehrbuchs über praktische Meteorologie (Wettertelegraphie). Abgesehen davon, daß der Leser hier eine kurze Geschichte der Wettertelegraphie und die Einrichtung der in den einzelnen Ländern (namentlich Deutschland) eingeführten Systeme angegeben findet, erhält er auch eine Anleitung zum Aufstellen von Wetterprognosen. An der Hand der gefundenen Vorschriften wird gezeigt, wie aus den synoptischen Wetterkarten bestimmt werden kann, welcher charakteristische Wettertypus vorhanden ist und welche Veränderungen in der Witterung wahrscheinlich sind. Auf diese Weise ist es dem Leser möglich gemacht, eine den Wetterkarten entsprechende Prognose selbst aufzustellen und sich von dem Werte derselben aus eigener Erfahrung zu überzeugen. Besonders zu rühmen ist noch an dem Werk, daß die Tabellen durch hinzugefügte Beobachtungen belegt und daß diese in übersichtlichen Tabellen zusammengestellt sind. Deshalb wird das Studium des Wertes auch namentlich für den Anfänger bildend sein, weil derselbe derartige Tabellen mit Verständnis lesen und aus ihnen Resultate ziehen lernt. Aus diesem allen ergibt sich, daß das vorliegende Lehrbuch von den Werken gehört, welche in keiner meteorologischen Bibliothek fehlen dürfen und welche zur Verbreitung von meteorologischen Kenntnissen wesentlich beizutragen geeignet sind. Die äußere Ausstattung des Werkes ist gut, die Holzschnitte sind deutlich und die hinzugefügten Karten über die Isothermen des Januar und Juli, die Oberflächen-Isothermen für Februar und August, die Isobaren und Winde im Januar und Juli übersichtlich und den neuesten Forschungen entsprechend. Auch dürfte die letzte Karte, welche Zeichnungen der verschiedenen Wolkenformen enthält, dem Leser erwünscht sein, da aus ihr ersichtlich ist, wie schwierig es sein dürfte, eine neue Nomenklatur für die Wolkenformen einzuführen, welche allen Anforderungen genügt.

Essen.

Prof. Dr. A. Müllrich.

**G. Hempel und A. Wilhelm, Die Bäume und Sträucher des Waldes** in botanischer und forstwissenschaftlicher Beziehung. Wien und Olmütz, C. Hölzel. 1889. In Lieferungen zu 2,70 Mark.

Mit der vorliegenden ersten Lieferung beginnt ein groß angelegtes Werk zu erscheinen, welches in weiten Kreisen beifälliger Aufnahme sicher ist. Dasselbe wendet sich in erster Reihe an die Forstwirte, aber die Darstellung ist eine so feinsinnige und allgemein verständliche, daß auch jeder Freund des Waldes das Werk mit Freude und Nutzen lesen kann. Die erste Lieferung gibt zunächst eine allgemeine botanische Beschreibung von Baum und Strauch, behandelt die Bedingungen des Baumlebens, die Abhängigkeit von äußeren Faktoren, die Luft- und Bodenahrung, die Bedeutung von Licht, Wasser, Wärme und bespricht dann die Einteilung der Holzpflanzen. Die beiden folgenden, sehr ansehend geschriebenen Kapitel handeln vom Bestand und vom Wald, vom Urwald und Forst, vom Wald im Dienste der Gesamtheit, von Waldbau und Forstwirtschaft. Damit ist der allgemeine Teil beendet und der spezielle beginnt mit den Nadelhöfchern und zwar mit einer Einleitung, die am Schluß der Lieferung abbricht. Das Werk erscheint in großem Quartformat in vornehmster Ausstattung und bringt im Text eine Reihe musterhaft ausgeführter Holzschnitte, welche in dieser Lieferung die Morphologie und Anatomie der Holzgewächse sehr gut illustrieren. Außerdem aber bringt die Lieferung drei farbige Tafeln, welche die wichtigsten Teile der Rinde, der Rinde und der Rinde darstellen. Die Tafeln gehören zu dem Besten, was in dieser Art vorliegt, sie sind treu und lebenswahr mit großer Sorgfalt von W. Leopold ausgeführt und dürften jeden Freund des Waldes erfreuen.

Wenn die Arbeit in gleicher Weise fortschreitet, so werden die 60 Farbenbrudbilder, welche das Werk bringen soll, eine Leistung darstellen, wie sie in ähnlicher Vortrefflichkeit bei so niedrigem Preise noch niemals gebothen worden ist. Das ganze Werk ist auf 61 Bogen Text mit zahlreichen Abbildungen berechnet und soll in 20 Lieferungen erscheinen, die pünktlich in Zwischenräumen von je zwei

Monaten ausgegeben werden. Wir wünschen den Verfassern des in erster, zielbewußter Weise dem Wohle des Waldes dienenden Werkes und auch dem Verleger, welcher sich zu einer so großen Publikation entschloß, daß das Werk in den weitesten Kreisen die günstige Aufnahme finden möge, die es in so hohem Grade verdient.

Friedenau.

Dammer.

## Bibliographie.

Vericht vom Monat November und Dezember 1889.

### Allgemeines.

- Busemann, L.**, Naturkundliche Volksschule. 2. wohlfr. Ausg. 2 Bde. in 4 Halbbl. Braunschweig, Vieweg. A. Halbbd. M. 2. 60.
- Fels, R.**, Von den Umwälzungen im Weltall. 3 Bänder: In den Regionen der Sterne. — Im Reiche der Wolken. — In den Tiefen der Erde. 3. Aufl. Wien, Gattstein. M. 4. 50.
- Gähm, G.**, Illustrierte Naturgeschichte f. die Volksschule. 4. Aufl. Mannheim, Bensheimer. M. —, 50.
- Henrichel, S.**, Ein naturphilosophisches Problem. Leipzig, Reisch. M. —, 60.
- Kauer, A.**, Naturlehre für Lehrer- u. Lehrerinnen-Bildungsanstalten. 2. Tl.: Chemie. 4. Aufl. Wien, Hölder. M. 1. 80.
- Köffler, G.**, 37 Unterrichtsstunden in der Naturlehre. Braunschweig, Vieweg. M. —, 40.
- Mühlberg, F.**, Der Zweck u. Umfang des Unterrichtes in der Naturgeschichte am Gymnasium. Vortrag. Aarau, Sauerländer. M. 1.
- Schwalds**, Klassiker der exakten Wissenschaften. Nr. 6-8. Inhalt: 6. Ueber die Anwendung der Wellentheorie auf die Lehre vom Kreislaufe d. Blutes u. insbesondere auf die Pulslehre v. C. G. Weber. Hrg. von W. v. Frey. — 7. Untersuchungen über die Sänge des einfachsten Setzenbogens von F. W. Bessel. Hrg. v. G. Bruns. — 8. I. Versuch einer Methode, die Massen der Elementarmoleküle der Stoffe u. die Verhältnisse, nach welchen sie in Verbindungen eintreten, zu bestimmen, von H. Avogadro. — II. Brief des Herrn Ampère an den Herrn Grafen Berthollet, Ueber die Bestimmung d. Verhältnisse, in welchen sich die Stoffe nach der Zahl u. der wechselseitigen Anordnung der Moleküle, aus denen ihre integrierenden Partikeln zusammengesetzt sind, verbinden. Hrg. v. W. Schwald. Leipzig, Engelmann. M. 5. 20.
- Schilling, S.**, Kleine Schul-Naturgeschichte der drei Reiche. Neubearbeitung von R. Waechter. 3 Tle. [18. Bearb.] 1. Druck der von R. Waechter besorgten Neuaufg. ] Inhalt: I. Das Tierreich. 2. A. Das Pflanzenreich nach dem Linnéischen System. 3. Das Mineralreich. Breslau, Hirsch. M. 3. 50.
- Schindler, F.**, Physik u. Chemie f. Bürger-schulen. In 3 fongentr. Hefen. 2. u. 3. unter Mitwirkl. v. F. Mich. umgearb. Aufl. Leipzig, Freytag. M. —, 60.
- Schlenger, J.**, Ueber das Wesen d. Stoffes u. d. allgemeinen Raumes. Wien, Hölder. M. —, 54.
- Settegast, D.**, Der Darwinismus in seinem Verhältnis zur Naturforschung, Religion u. Freimaurerei. Berlin, Bares. M. 1.
- Szoboda's** Naturgeschichte f. Bürger-schulen. Umgearb. v. M. Mayer. 1. u. 2. Stufe. 6. u. 7. Aufl. II. 6. Aufl. Wien, Hölder. M. 1. 54.
- Tschauhen, C.**, Der naturgeschichtliche Unterricht in ausgeführten Lektionen. 3. Abth. Oberstufe. Leipzig, Waberich. M. 2. 80.
- Weinberg, A.**, Die Organisation u. Methodik des Unterrichtes in der Warenkunde u. den Naturwissenschaften am kommerziellen u. industriellen Lehranstalten. Wien, Wichter & Sohn. M. 2.

### Physik.

- Adler, G.**, Allgemeine Sätze über die elektrostatische Induktion. Leipzig, Freytag. M. —, 80.
- Germau, W. u. v. Hausmaninger**, Feldstärkemessungen an einem Ruhmlosigen Elektromagneten. M. 1.
- Geiger, R.**, Die Frage nach d. Schwingungsrichtung polarisirten Lichtes. Würzburg, Stachel. M. 2.
- Gerland, G.**, Beiträge zur Geschichte der Physik. Fortsetzung des Verzeichnisses der bis auf unsere Zeit erhaltenen Orig.-Apparate. Leipzig, Engelmann. M. —, 50.
- Gleichen, A.**, Die Gaseigenschaften der Verdichtung u. Reflexion d. Lichtes, dargestellt nach neuen Methoden. Leipzig, Teubner. M. 1. 60.
- Helmholtz, H. v.**, Die Licht- u. Wärmestrahlung verändernden Gase. Geförte Preisarbeit. Simon, Berlin. M. 4.
- Hofstraße, G.**, Ueber die Fernkraft u. das durch Paul Du Bois-Reymond aufgeschaltete dritte Integral. Leipzig, Teubner. M. 1.
- Julius, W. G.**, Die Licht- u. Wärmestrahlung verändernden Gase. Geförte Preisarbeit. Simon, Berlin. M. 5.
- Kittler, G.**, Handbuch der Elektrophysik. 2. Bd. 1. Hälfte. Stuttgart, Giese. M. 10.
- Klimpert, R.**, Lehrbuch der allgemeinen Physik [die Grundbegriffe u. Grundgesetze der Physik]. Bearbeitet nach System Meyer. Stuttgart, Maier. M. 8.
- Koller, G.**, Ueber den elektrischen Widerstand u. Isolatoren bei höherer Temperatur. Leipzig, Freytag. M. —, 80.
- Meunier, R.**, Versuch der Physik im Hinblick an Prof. Weinhold's physikalische Demonstrationen u. Vorlesule der Experimentalphysik. Ein Seitenstück d. physikal. Unterricht an höheren Lehranstalten. 2. Aufl. Leipzig, Fues. M. 2. 50.
- Thomson, J. J.**, Anwendungen der Dynamik auf Physik u. Chemie. Autorisirte Uebersetzung. Leipzig, Engel. M. 6.

- Tuma, J.**, Ueber Beobachtung der Schwingungen zweier Stimmgabeln mit Hilfe des Mikrophons. Leipzig, Freytag. M. —, 70.
- Trumler, O.**, Das mechanische Äquivalent des Lichtes. Leipzig, Freytag. M. —, 50.
- Weber, G.**, Elektrodynamik mit Berücksicht. der Thermoelktricität, der Elektrolyse u. der Thermochemie. Braunschweig, Vieweg. M. 6.
- Weyrauch, J. J.**, Robert Mayer, der Entdecker d. Princip's u. der Erhaltung der Energie. Aus Anlaß der Enthüllung seines Stuttgarter Denkmal's. Stuttgart, Witten. M. 1. 2.
- Wolff, W.**, Vollständiges Sachregister zu: Die Physik auf Grundlage d. Erfahrung v. A. Rousson. 3 Bde., 3. Aufl. Zürich, Schützli. M. 2.
- Zimmermann, W. F.**, Naturlehre u. Naturgeschichte. Ein populäres Handbuch der Physik zum Selbstunterricht. 4. Aufl. 2. Tl., bearb. von F. Matthey. 4 Bbigen. Berlin, Dammmer. M. 8.

### Chemie.

- Arnold, C.**, Repetitorium der Chemie 3. Aufl. Hamburg, Voß. M. 6.
- Claffen, J.**, Beobachtungen über die spezifische Wärme des flüssigen Schwefels. Gamburg, Graef. M. 1. 20.
- Fischer, C.**, Anleitung zur Darstellung organischer Präparate. 3. Aufl. Würzburg, Stachel. M. 1. 50.
- Fresenius, C. R.**, Chemische Analyse der Kaiser-Friedrich-Culde (Matrikulationen) zu Offenbach am Main, unter Mitwirkl. v. C. Gint. Wiesbaden, Braubel. M. —, 60.
- Fresenius, C. R.**, Chemische Analyse der Salzelektrolyse. Paul I. in der Badensanalt, Salzelektrolyse Paul I. (Pauflr. 6), Filiale vom Amalalgarten-Bad zu Berlin, unter Mitwirkl. v. G. Fresenius, Wiesbaden, Braubel. M. —, 80.
- Gezel, A.**, Beiträge zur Kenntnis d. Alkone. Königsberg, Koch. M. 1.
- Holckner, W. I.**, Ueber die Gewinnung v. Xanthophen aus Amido-Verbindungen. II. Xanthophenacetessigsäureamid. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. 1.
- Maisch, G. C. I.**, Ueber die Einwirkung v. Säurechloriden auf Phenolnährer. II. Zur Kenntnis des Benz. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. 1.
- Margules, W.**, Ueber d. Abweichung eines kondensierten Gasgemisches vom Gesetz des Partialdruckes. Leipzig, Freytag. M. —, 50.
- Oh, G.**, Lehrbuch der technischen Chemie. (I. Abt.) Berlin, Oppenheim. M. 11.
- Weg, W. A.**, Das Vortruch in der Chemie u. Mineralogie. Enth. alle bekannten Verfahren der todenen Analyse, viele Uebersichtsbeispiele u. Anweisungen f. Anfertigung v. Apparaten. Nach der 2. engl. Aufl. ins Deutsche übertragen v. R. Moosmann. Leipzig, Quandt & Gmbd. M. —, 80.
- Schachtelbach, F.**, Ueber einige Derivate d. Metanitrilotriols. Einwirkung von aldehyd. Ferricyanidammoniumlösung auf Meta- u. Ortho-methylalkoholen. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. —, 80.
- Steffen, W.**, Lehrbuch der reinen u. technischen Chemie. Anorganische Experimentalchemie. 1. Bd.: Die Metalle. Bearb. nach System Meyer. Stuttgart, Maier. M. 8.
- Wetzel, A.**, Ueber den Nachweis d. Kohlenoxydhydratmoleküls. Würzburg, Stachel. M. —, 80.

### Astronomie.

- Brofskist, A.**, Ueber die Vergrößerung d. Erdhaltens bei Mondfinsternissen. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. 2.
- Buchmann, G.**, Untersuchungen über die Bahn d. Kometen 1886 IX (Bernard-Hartwig). Göttingen, Vandenhoeck. M. 2. 40.
- Charlier, C. B. L.**, Ueber die Anwendung d. Sternphotographie zu Helligkeitsmessungen der Sterne. Publikation der Astronom. Gesellschaft XIX. Leipzig, Engelmann. M. 3.
- Haerdtl, G.**, Frey, v. Die Bahn d. periodischen Kometen Wincke in den J. 1858-1886. II. 2. Leipzig, Freytag. M. 2.
- Jänsen-Polsgaert, G. v.**, Abhandlungen aus der mathematischen Astronomie. Halle, Schmidt. M. 2. 40.
- Leffinghaus, G.**, Ueber die Bewegung der Himmelskörper im widerstehenden Mittel. Halle, Schmidt. M. —, 60.
- Enbilationen d. atmosphärischen Observatoriums zu Potsdam.** Nr. 24. 6. Bds. 4. Aufl. Inhalt: Meteorologische Beobachtungen in den J. 1884-1887. Bearb. v. F. Kempf. Leipzig, Engelmann. M. 8.
- Neuber-Polsgaert, G. v.**, Abhandlungen zur Bewegung der Kometen f. Kometen- u. Planetenbeobachtungen nach Hansen. Karlsruhe, Braun. M. 1.
- Veröffentlichungen der größter Sternwarten zu Karlsruhe.** Hrgb. v. W. Valentiner. 3. Hft. Karlsruhe, Braun. M. 16.
- Weyer, G. D. G.**, kurze Anhaltstafel f. alle Deklinationen, Stundenwinkel und Höhen der Gestirne auf beliebigen Breiten. Gamburg, Friedrighs. M. 3.

### Geographie.

- Abhandlungen, geographische.** Hrgb. v. A. Bend. 4. Bd. 1. Hft. Wien, Schödel. M. 6. Inhalt: Die physische Erdkruste im ästhetischen Mittel.

- alter. Bericht einer ausnehmendigen Darstellung ihrer histor. Entwicklung v. R. Kreidmer.
- Beiträge zur Hydrographie d. Großherzogth. Baden.** Hrgv. v. dem Generalbureau f. Meteorologie u. Hydrographie. G. Hirt. Karlsruhe, Braun. M. 25. Inhalt: Hydrographische u. wasserwirtschaftliche Beschreibung des Flusgebietes der Badenheide bis im südlichen Schwarzwald.
- Böttner, R.** Reisen im Kongolande. Ausgeführt im Auftrage d. African Gesellschaft in Deutschland. 2. Aufl. Leipzig, Hinrichs. M. 3.
- Gabricius, D.** Island u. Grönland im Anfang des 17. Jahrh., kurz u. bündig nach wahrgenommenen Berichten beschrieben. Im Original u. Uebersetzung. Hrgv. u. m. geschichtl. Vorberichtig. versehen v. R. Zannichen Bremen, Silowien. M. 1. 50.
- Hegel, G.** Vom Niger-Bahr. Briefe aus Africa. Hrgv. v. R. Hegel. Leipzig, Friedrich. M. 3.
- Hörhungen** zur deutschen Landes- u. Volkskunde. Hrgv. v. A. Kirchhoff. 4. Bd. 3. Hft. Stuttgart, Engelhorn. M. 8. Inhalt: Die Schneedecke besonders in deutschen Gebirgen. Von F. Nagel.
- Kreger, G.** Württembergische Forstungsreisen u. u. Geographien des 19. Jahrh. Stuttgart, Köglermann. M. 3.
- Nordenskiöld's** Reisebericht im Asien u. Europa. Nach A. J. Berichten f. weitere Arbeit bearbeitet v. G. Erman. 2. Aufl. Leipzig, Brockhaus. M. 5.
- Petermann's, A.** Mittheilungen aus J. Berthels' geographischer Mission. Hrgv. v. A. Supon. Ergänzungsheft Nr. 96. Inhalt: Beiträge zur näheren Kenntnis der brasilianischen Provinz Sao Pedro do Rio Grande do Sul. Reisen u. Beobachtungen während der J. 1875—1887 v. M. Berthel. Götting, Berthel. M. 5.
- Probst, W.** v. Vom Rennstrecke nach Samarra. Durch Aufst. auf neuen Wege nach Samarra. Mit einer Einleitung v. J. Bamberger. Wien, Bögel. M. 12.
- Reifen, die** des Christoph Columbus 1492—1504. Nach seinen eigenen Briefen u. Berichten veröffentlicht 1536 v. Bischof Las Casas, seinem Freunde u. Fernando Columbus, seinem Sohne. Aufgefunden 1791 u. veröffentlicht 1826 v. Don M. J. v. Navarrete. In das Deutsche übertragen v. Dr. R. Schöps. Götting. M. 5.
- Schmidt, M.** Zum Unterrichte in der mathematischen Geographie am Unter Gymnasium nach dem Lehrplane u. den Anweisungen vom J. 1884. Wien, Hölder. M. 1.
- Meteorologie.**
- Augustin, F.** Ueber den jährlichen Gang der meteorologischen Elemente in Prag. Prag, Galve. M. 7. 20.
- Chester, J. u. v. Geisel.** Messung des normalen Potentialgefälles der atmosphärischen Elektricität in absolutem Maße. Leipzig, Freytag. M. 1.
- Egger, J.** Beobachtungen über atmosphärische Elektricität in den Tropen. 1. Theil. M. 1. 50.
- Egger, R.** Ueber die kleinen Höfe und die Ringe behauchter Platten. Doleibitz. M. — 50.
- Jahresbericht d. Zentralbureau's f. Meteorologie u. Hydrographie im Großherzogth. Baden.** nach dem Fortschritte der meteorologischen Beobachtungen u. d. Wasserstandsbeobachtungen am Rhein u. an seinen größeren Nebenflüssen f. d. J. 1888. Karlsruhe, Braun. M. 5. 40.
- Jahresbericht d. forstlich-phänologischen Stationen Deutschlands.** Hrgv. im Auftrag des Vereins deutscher forstlicher Versuchsanstalten von der Grönig. Hft. Verlagsanstalt zu Gießen. IV. Jahrg. 1888. Berlin, Springer. M. 2.
- Koschütz, S.** Ueber die Temperatur v. Prag. Prag, Galve. M. 1. 20.
- Lamrecht, G.** Wetter. Göttingen u. Göttingen. Beiträge zur astronom. u. physikal. Begründung der Wetterkunde. Göttingen, Götting. M. 1. 50.
- Motzky, A.** Das Klima v. Teneriffe. Halle, Schmidt. M. — 80.
- Mineralogie, Geologie, Paläontologie.**
- Abhandlungen** zur geologischen Spezialkarte von Preußen u. den Thüringischen Staaten. 8. Bd. 4. Hft. 9. Bd. 1. u. 2. Hft. Inhalt: VIII. 4. Anthozoen d. rheinischen Mittel-Rhon v. G. Schüller. IX. 1. Die Schichten d. nord- u. mitteldeutschen Silurien. Von H. Görtz. — 2. M. Götze: Einige fossile Höhlen Preußens. Nach dem handschriftl. Nachlasse des Verfassers bearbeitet v. A. Tietzel. Berlin, Schropp. M. 32.
- Abhandlungen** zur geologischen Spezialkarte v. Groß-Bottingen. 3. Bd. 4. Hft. Inhalt: Die Schichten des Silurien v. Preußen. Von D. Jocke. Straßburg, Straßburger Druckerei. M. 4.
- Abhandlungen**, paläontologische, Hrgv. v. W. Dames u. G. Kasper. Neue Folge. 1. Bd. 2. Hft. Inhalt: Beiträge zur Kenntnis d. fossilen Flora einiger Inseln des südpazifischen u. indischen Ozeans. Von A. Götze. Jena, Fischer. M. 9.
- Anstani, J. V.** Les Parnassiens de la faune paléarctique. Leipzig, Götting. M. 21.
- Bier, G. A.** Die Gesteine Siebenbürgens. Hermannstadt, Michaelis. M. 1.
- Bisping, A.** Mineralogie u. Geologie f. Lehrer u. Lehrerinnen-Vorbereitungsklassen. 2. Aufl. Wien, Hölder. M. 1. 80.
- Budowski, G.** Der geologische Bau der Insel Japan. Leipzig, Neumann. M. — 80.
- Decke, W.** Ueber Fische aus verschiedenen Horizonten d. Trias. Stuttgart, Schöps. M. 10.
- Ettingshausen, G.** Fische v. Das australische Florenelement in Europa. Graz, Leuzner u. Lubensky. M. 1. 70.
- Felix, J.** u. H. Fenzl, Beiträge zur Geologie u. Paläontologie d. Republik Venetia. 1. Th. Leipzig, Felix. M. 10.
- Gottlieb, G.** Reise u. Tertiär bei Hemmoor in Nord-Hannover. Hamburg, Götting. M. — 80.
- Hagen, Th.** Die Mineralien des Siegelandes u. der angrenzenden Bezirke. Siegen, Montanus. M. 1. 50.
- Silber, B.** Uralische Gesteine d. galizischen Siluriums. Leipzig, Freytag. M. — 70.
- Solapfel, G.** Die Mollusken der Badener Kreide. II. Abt. Lamellibranchiata. Stuttgart, Schweizerbart. M. 40.

- Karlsruhe, R.** Ueber einige Notomablagerungen in der Arim. Leipzig, Freytag. M. — 70.
- Reichenbach, A. F.** Die Thermen u. Mineralquellen Steiermarks. Graz, Leuzner u. Lubensky. M. 1. 40.
- Repetitorium d. allgemeinen u. speziellen Mineralogie.** Nach den besten Quellen f. Studierende der Medicin bearb. Wien, Teubner. M. 1.
- Reise, J.** Archäologische zur Beschreibung der beim mineralogischen Aufschauungsunterricht vorkommenden wichtigsten Mineralogien. 3. Teil. In 2. Aufl. Teil. 1. Teil. 9. Aufl. Wien, Bödel. M. — 60.
- Schmidt, A.** Geologie des Müritzerbassins im badiischen Schwarzwald. 3. Aufl. Ergänzungen u. Bergbau. Heidelberg, Winter. M. 3. 60.
- Spezialkarte**, geologische, v. Preußen u. den Thüringischen Staaten. 1. u. 2. Aufl. Hrgv. v. der k. preuss. geol. Landesanstalt u. Bergbau. 12. Aufl. Inhalt: Geologie. M. 43. Nr. 28. Zonenkarte. — Nr. 29. Geologie. — Nr. 30. Geologie. — Nr. 31. Schichten. — Nr. 32. Uebersicht. — Nr. 33. Geologie. — Nr. 34. Uebersicht. — Nr. 35. Geologie. — Nr. 36. Schichten. Berlin, Parey. M. 21.
- Spezialkarte**, geologische, d. Königl. Sachsen. Hrgv. vom k. Finanzministerium. Bearbeitet unter der Leitung v. G. Erdner. Teuf. 103. Königsberg-Höher Schneeberg. Bearbeitet v. J. Schöps. Leipzig, Engelmann. M. 3.
- Stefan, J.** Ueber die Theorie d. Eisbildung, insbesondere über die Eisbildung im Polarmeer. Leipzig, Freytag. M. — 40.
- Steinmann, G.** u. L. Döderlein, Elemente d. Paläontologie. 2. Hälfte. Leipzig, Engelmann. April. M. 15.
- Ziegler, J. R.** Ein geographischer Atlas d. geologischen Karte d. Erde. Mit einem Atlas. Basel, Schwabe. M. 16.

## Botanik.

- Abrescht, Bericht über die** 27. Gesamtsitzung des preuss. botanischen Vereins zu Göttingen am 2. October 1888. Königsberg, Koch. M. — 80.
- Bibliotheca botanica.** Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete der Botanik. Hrgv. v. F. O. Schimper. 1. Hft. 1. Hälfte. Inhalt: Beiträge zur Kenntnis der Befruchtungsvorgänge u. der Befruchtungsvorgänge in den Pflanzen. Von A. Schimper. Götting, Fischer. M. 9.
- Brid, G.** Beitrag zur Kenntnis u. Unterabtheilung einiger Korbfolger, insbesondere derjenigen v. Baphia nitida Afz., Pterocarpus santalinoides L. Her. u. Pt. santalinus L. f. Hamburg, Graef. M. — 60.
- Burgerstein, A.** Materialien zu einer Monographie betr. die Entstehung der Transpiration der Pflanzen. 2. Th. Wien, Albert. M. 1.
- Büding, R.** Beobachtungen über das Verhalten des Gerbstoffes in den Pflanzen. Jena, Fischer. M. 1. 60.
- Engler, A.** u. R. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen u. wichtigeren Arten, insbesondere den Nuphsagen. 38. Hft. Leipzig, Engelmann. M. 1. 50.
- Fischer, R.** Die Grundlagen der Botanologie. Rede. Leipzig, Vogel. M. — 80.
- Fischer, A.** Repetitorium der Botanik für Mediziner, Pharmazeuten u. Lehramtskandidaten. 3. Aufl. Würzburg, Stadel. M. 3. 20.
- Gottlieb, R.** Die anatomischen Untersuchungsmerkmale der wichtigsten in Deutschland wachsenden Hölzer. 3. Aufl. München, Neumann. M. 1.
- Gottlieb, R.** Ein Beitrag zur Kenntnis der Pflanze in Central-Europa v. den vorliegenden, sowie der bekannten fremden Gattungen u. Pflanzen. Hft. ihrer Anwendung, sowie deren Eigenschaften. Götting, Fischer. M. 2.
- Götze, H.** Ueber den mechanischen Bau des Blattnetzes mit Berücksichtigung einiger Anpassungserscheinungen zur Vermeidung der lokalen Verdrückung. Leipzig, Engelmann. M. 8.
- Gottmann, F.** Beiträge zur Kenntnis der Flora v. Zentral-Ost-Afrika. Jena, Döbel. M. 1. 20.
- Juregen, G.** Beiträge zur Pharmakognosie der Apocynaceen. Dorpat, Karow. M. 1. 20.
- Kara-Sotjanow, G.** Ueber die Alkaloide des Delphinium-Staphylogria. Dorpat, Karow. M. 1.
- Kärner, W.** Ueber den Abbruch u. Abfall pflanzenhafter Beschattung u. den Nachweis von Nieselsäure in den Pflanzenhaaren. Leipzig, Engelmann. M. 2.
- Kreuzfeld, G.** Erfahrungen f. Nord- u. Mitteldeutschland. 3. Aufl. Leipzig, Teubner. M. 1.
- Leitz, R.** Ueber den Einfluss des alpinen Standortes auf die Ausbildung der Laubblätter. Bern, Zehn. M. — 80.
- Mahr, G.** Die Wälder v. Vorderasien, ihre Holzarten, deren Anbau-fähigkeit u. wirtschaftl. Wert für Europa im allgemeinen u. Deutschland insbesondere. Nach im Auftrage des kgl. bayer. Staatsministeriums der Finanzen unternommenen Reisen u. Studien bearbeitet. München, Neumann. M. 18.
- Notenbach, G.** Zur Flora Thüringens, insbesondere des Meininger Landes. Meiningen, v. Götting. M. 1.
- Schneider, G.** Die Hieracien der Westphalen. 1. Hft. Hirschberg, Götting. M. 2. 50.
- Schroff, G.** v. Historische Studie über Paris quadrifolia L. Ein Beitrag zur Geschichte der Arzneimittelkunde. Graz, Leuzner u. Lubensky. M. 1.
- Schulze, E.** u. G. Steiger, Untersuchungen über die fideofidieren Reizeffekte der Samen v. Lupinus luteus u. über die Umwandlung derselben während des Keimungsprozesses. Berlin, Parey. M. 2.
- Veludovsky, J.** Die Gärne der böhmischen Erdformation. Prag, Galve. M. 2. 40.
- Voigt, A.** Vorforschung des ätherischen Oeles in den Geweben der Alium-Wurzeln. Götting. M. 1.
- Wagner, G.** Flora des unteren Vahnhals mit besonderer Berücksichtigung der näheren Umgebung v. Gms. Zugleich mit einer Anleitung zum Bestimmen der darin beschriebenen Gattungen u. Arten. 2. Aufl. Gms, Sommer. M. 3. 60.
- Wettstein, R. v.** Beitrag zur Flora des Orients. Bearbeitung der v. Dr. A. Heide im Jahre 1885 in Sydnien u. Parnassien gesammelten Pflanzen. Leipzig, Freytag. M. 1. 50.



Wiesner, S., u. H. Mollisch, Untersuchungen über die Gasbewegung in der Pflanze. Leipzig, Freytag. M. 2. 80.  
Zutaf, G., Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen aus dem Gebiete der Acromycten. Leipzig, Freytag. M. 2. 40.

### Zoologie.

Baranoff, A., Reproduktion. 1. Zt. Naturgeschichte u. Klassenlehre der Quastiere. Wien, Verles. M. 4.  
Bernheimer, S., Ueber die Entwicklung u. den Verlauf der Markfasern im Chiasma nervorum opticum des Menschen. Wiesbaden, Bergmann. M. 3. 60.  
Bertram, W., u. G. S. Fowler, Bericht über die wissenschaftlichen Arbeiten im Gebiete der Entomologie während des Jahres 1888. (Graßbach 1887). Berlin, Strider. M. 15.  
Boettger, O., Die Entwicklung der Spino-Arten des Mittelmeergebietes in Zeit u. Raum. Wiesbaden, Bergmann. M. 3.  
Claus, G., Copepodstudien. 1. Hft. Peltidien. Wien, Hölder. M. 28.  
— Zur Beurteilung des Organismus der Echinophoren u. deren phylogenetischer Ableitung. Ein Skizze v. G. Haedels gegen. Medusomorphie. Wien, Hölder. M. 80.  
Experimente über Hin- u. Rückgang der Milchrücksaugen. Aus dem Italienischen überetzt und mit einer Einleitung versehen v. Felsner. Berlin, Buchardt. M. —. 60.  
Gegenbaur, G., Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 4. Aufl. (2 Bde.). Leipzig, Engelmann. Pro temp. Bd. M. 24.  
Gruber, W., Monographie des Musculus flexor digitorum brevis pedis u. der damit in Beziehung stehenden Plantararfasern bei dem Menschen u. bei den Säugetieren. Leipzig, Freytag. M. 2. 80.  
Haller, B., Beiträge zur Kenntnis der Actus des Zentralnervensystems höherer Wirmer. Wien, Hölder. M. 20.  
Hambrecht, A., Monographie der mit Nissen u. Vembeg verwandten Grabmilben. Leipzig, Freytag. M. 1. 80.  
Haug, R., Ueber die Organisationsfähigkeit der Schalenhaut des Hühneres u. ihre Verwendung bei Zuchtexperimenten. Eine experimentell-histologisch-physiologische Studie. München, Rieger. M. 2. 80.  
Hayat, G. v., Handbuch der Zoologie. 4. Bd. 1. Abt. Vertebrata allantoidica: reptilia, aves. Wien, Gerolds Sohn. M. 1.  
Heider, R., Die Embryonalentwicklung v. Hydrophilus piceus L. 1. Zt. Jena, Fischer. M. 20.  
Hertwig, R., Ueber die Konjugation der Infusorien. München, Franz M. 3.  
Hitz, W., Die Formenentwicklung des menschlichen Vorderhirs vom Ende des 1. bis zum Beginn des 3. Monats. Leipzig, Hirtzel. M. 2. 80.  
Kraß, M., u. H. Randois, Der Mensch u. die drei Reiche der Natur. 1. Zt. Der Mensch und das Tierreich, in Wort und Bild für den Schulunterricht in der Naturgeschichte dargestellt. 9. Aufl. Freiburg, Herder. M. 3.  
Külfenthal, D., Vergleichend-anatomische u. entwicklungs-geschichtliche Untersuchungen an der Hand der Cetaceen. Kap. 1. Die Hand der Cetaceen. Kap. 2. Das Zentralnervensystem der Cetaceen. Gemeinsam mit H. Ziehen. Jena, Fischer. M. 35.  
Langens, C. v., Lehrbuch der systematischen u. topographischen Anatomie. 4. Aufl., bearb. v. G. Zolt. 1. Abt. Wien, Braumüller. Pro temp. M. 14.  
Külfenthal, D., Der Vogelzug als Grundlage der Vögelkunde. Ein Beitrag zur Systematik der Vögelkunde. Berlin, Weichert. M. 10.  
Loeb, J., Der Heliotropismus der Tiere u. seine Ueberstimmung mit dem Heliotropismus der Pflanzen. Würzburg, Herr. M. 4.  
Lwoff, F., Ueber die Entwicklung der Fibrillen des Bindegewebes. Leipzig, Freytag. M. —. 90.  
Medicus, W., Illustrierter Kaupenfauna. Kaiserslautern, Goltshof. M. 2.  
Middendorf, W., Die Spitzvögel v. Süd-Georgien nach der Ausbeute der — Oligodon des naturhistorischen Museums in Hamburg. Hamburg, Grafe. M. 1.  
Mitteilungen, conchologische, als Fortsetzung der Novitates conchologicae herausg. von C. v. Martens. 3. Bd. 1. u. 2. Hft. Cassel, Fischer. M. 8.  
Müller, A., Ueber die topographischen Beziehungen des Hirns zum Schädelboden. gr. 4<sup>te</sup>. Bern, Schmid, Franks & Co. M. 3. 50.  
Nehring, W., Ueber Säugethiere u. Säugethiere. (Abhandlungen u. Berichte des Igl. zool. Museums zu Dresden 1888/89, herausg. v. A. B. Meyer. Nr. 2.) Berlin, Friedländer & Sohn. M. 6.  
Nehring, W., Die nordamerikanische Vogelwelt. Unter künstlicher Mitwirkung v. R. Ridgway, A. Goring u. G. Mäkel. 1. Hft. Leipzig, Brodhaus. M. 4.  
Pfeffer, G., Zur Fauna v. Süd-Georgien. (Sonderdr.) M. 1.  
— Uebersicht der v. Gm. Dr. Frz. Stuhlmann in Argentinien, auf San-

ibar u. dem gegenüberliegenden Festlande gesammelten Reptilien. (Sonderdr.) Leipzig, Freytag. M. 1.  
Rath, B., Beiträge für histologische Untersuchungen. Jena, Fischer. M. 1. 80.  
Rohlf, A., Anatomische u. physiologische Bemerkungen über die Muskeln der Fledermaus. Leipzig, Freytag. M. 1. 50.  
Ruhle, F., Bilder aus der Tierwelt. Für Schule u. Haus gesammelt. 1. Bd.: Säugetiere. Münster, Wittenhoff. M. 6.  
Schäfer, J., Ueber den feineren Bau fossiler Knochen. Leipzig, Freytag. M. 1. 80.  
Schletterer, A., Die Gymnophionen-Gruppe der Ophidien. II. Abt. Wien, Hölder. M. 2. 40.  
Schulze, W., Ueber die Entwicklung der Neuralplatte des Froschlafes. Würzburg, Stadel. M. 2.  
Zolt, G., Bau u. Wachstumsveränderungen der Gefäße des menschlichen Darmkanals. 2. Abt. Leipzig, Freytag. M. 6.  
Sogel, C., R. Wittenhoff, F. Kienitz-Gerloff, Beiträgen f. den Unter-richt in der Zoologie. 1. u. 2. Hft. Berlin, Wittenhoff & Sohn. M. 1. 20.  
Weber, G. C. G., Das Haushuhn u. seine Arten. 2. Aufl. Aus dessen Nachlass zusammengefaßt u. bearbeitet von C. Eberhard. 2. Bde. Hannover, Hahn. M. 5.  
Wofsiels, P., Verläufe der Zoologie f. höhere Lehranstalten. 3. Aufl. Berlin, Weidmann. M. 3.

### Physiologie.

Bedmann, W., Experimentelle Untersuchungen über den Einfluß des Sauerstoffes auf die Atmung des Menschen. Leipzig, Freytag. M. 1.  
Danilewitsch, B., Ergebnisse weiterer thermo-dynamischer Untersuchungen der Muskeln. Wiesbaden, Bergmann. M. 1. 60.  
Dreher, C., Die Physiologie der Konstante. Halle, Pfeffer. M. 2. 40.  
Flemmer, J., Ueber die peptische Wirkung des Magenlappes beim Neugeborenen u. Fetus. Dorpat, Karow. M. 1.  
Gergmann, M., Ueber die Atembewegungen des Reptiles. Leipzig, Freytag. M. 1.  
Gartmann, A., Vergleichende Untersuchungen über den Hämoglobingehalt in dem Blute der Arteria carotis u. der Vena jugularis. Dorpat, Karow. M. 1.  
Gorbejewski, J., Untersuchungen über die Entstehung der Harnsäure im Säugethiereorganismus. Leipzig, Freytag. M. —. 40.  
Kallmeyer, B., Ueber die Entstehung der Gallenflüsse u. die Beteiligung der Leberzellen bei diesem Prozeß. Dorpat, Karow. M. 1.  
Klempner, R., Ueber die Stoffwechsel u. Harnsäureausscheidung bei Zuhilfenahme von Säugethiereorganen. Dorpat, Karow. M. 1.  
Monteggia, P., Die Ovarien der Lebensalter. Königsberg, Maß. M. 1.  
— Physiognomie u. Mimik. Uebersetzt v. R. Wittenhoff. 2. Aufl. Leipzig, Fischer. M. 10.  
Matthiessen, L., Beiträge zur Dioptrik der Krystall-Linse. 3. Folge. Wiesbaden, Bergmann. M. 1. 50.  
Münsterberg, G., Beiträge zur experimentellen Physiologie. 2. Hft. Inhalt: Zirkulation, Schwankungen der Nervenaktivität. Augenmusik. Rauminn des Ohrs. Freiburg, Mohr. M. 4.  
Näger, G. v., Die allgemeinen Lebenserscheinungen. Rede. Bonn, Strauß. M. 1.  
Preyer, W., Biologische Zeitfragen. Schlußreform — Lebensforschung. Darwin — Hypnotismus. 2. Aufl. Berlin, Wg. Verein f. d. Literatur. M. 6.  
Sammlung klinischer Vorträge, in Verbindung mit deutschen Klinikern herausg. v. R. v. Volkman. Nr. 346: Ueber Hypnotismus v. R. Nonne. Leipzig, Breitkopf & Härtel. M. —. 50.  
Schriften der Gesellschaft f. Experimentell-Physiologie zu Berlin. II—IV. Stüd. Inhalt: II. III. Ueber die physiologische Beobachtungen bei Naturbeobachtungen. Von A. Wallat. — Die Magistralen. Von F. v. Goltshof. IV. Die Hypnose u. ihre pathologische Bedeutung. Von A. v. Böttger. Leipzig, Göttinger. M. 3.  
Stilling, S., Physio-hydrodynamische Tafeln für die Prüfung des Farbensinnes. 3. Aufl. Leipzig, Biedeme. M. 8.

### Anthropologie, Ethnologie.

Hein, A., Ornamente der Dajaks. Vortrag. Wien, Fischer & Sohn. M. 1. 60.  
— Malerei u. technische Künste bei den Dajaks. Wien, Hölder. M. 12.  
Krohn, A., Das Volk der Zola-Rassen im östlichen Südatrika nach seiner Geschichte, Eigenart, Verfassung u. Religion. Berlin, Matthiessen. M. 2.  
Kudary, J. S., Ethnographische Beiträge zur Kenntnis des Karolinen-archipels. (In 3 Hften.) 1. Hft. Leipzig, Winter. Pro temp. M. 27. 50.

## Berichtigung.

In der Notiz über die südamerikanischen Grubenorte hat sich durch Verwechslung von Meer und Fuß eine Ungenauigkeit eingeschlichen. Der Grubenort Cerro de Pasco in Peru liegt 4352, Huancavelica 3798 m über dem Meer, die Gruben selbst liegen höher. Die Gruben am Cerro de Yamatina in der Argentinischen Republik

liegen in einer Höhe zwischen 4000—5000 m. Die Departementsstädte Druro und Potosi liegen 3645, resp. 3960 m über dem Meer, die benachbarten Gruben ebenfalls viel höher.

Bd. VIII. S. 315 Sp. 1 Zeile 12 von unten lies: Coleopteren statt Coleopteriden.



# HUMBOLDT.

## Die Algenflora der westlichen Ostsee.

Don

Dr. P. Knuth in Kiel.

**B**is vor wenigen Jahren war Schleswig-Holstein die botanisch am wenigsten bekannte preussische Provinz. Mit einem Schlage hat sich das geändert. Nicht nur ist ein erneuter Anstoß gegeben worden, die Blütenpflanzen dieses Gebietes zu untersuchen, sondern auch den Blütenlosen ist die Aufmerksamkeit der Botaniker zugewandt worden. Eine vor kurzem erschienene Arbeit von Professor Reinke\*) ist die erste Veröffentlichung auf diesem Gebiete.

Das auf der diesem Werk beigelegten Vegetationskarte durch eine punktierte Linie bezeichnete Gebiet reicht von der Mitte der kanalartigen Verengung des Kleinen Belt, von Heilsminde bis zur Mitte einer von Darßer Ort nach Gjedser Odde gezogenen Linie. Durch letztere werden „zwei ihrem Salzgehalt nach verschiedene Gebiete der Ostsee voneinander getrennt mit einer Schärfe, wie sie für keine ähnliche Begrenzung der Ostsee wieder hervortritt.“

Eine Arbeit, welche die Meeresalgen des so umgrenzten Gebietes behandelt hätte, gab es bisher nicht; doch finden sich in einigen algologischen Werken hin und wieder Mitteilungen darüber. Die wichtigste Arbeit ist von B. Magnus in seinem Berichte über die botanischen Ergebnisse der Expedition der Pommerania vom 16. Juni bis 2. August 1871 geliefert worden; doch hat die Litteratur Reinke nicht als Quelle gebietet, sondern er hat sich lediglich auf seine eigenen Untersuchungen oder auf die im Kieler Herbarium vorhandenen und kontrollierten Exemplare gestützt.

Die Aufgabe, welche gelöst werden sollte, war

\*) J. Reinke, Algenflora der westlichen Ostsee deutschen Anteils. Eine systematisch-pflanzengeographische Studie. Separatabdruck aus dem VI. Bericht der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere. Kiel 1889.

eine doppelte: erstens war zu ermitteln, welche Teile des Meeresgrundes überhaupt bewachsen waren (sie sind auf der Vegetationskarte rot punktiert), zweitens festzustellen, wie die einzelnen Arten in der Ostsee verbreitet sind.

Die Abhängigkeit der aus Zostera und Algen bestehenden Vegetation von der Beschaffenheit des Meeresbodens läßt sich zu folgendem Gesetze formulieren: „Fester Meeresgrund ist bewachsen, beweglicher Meeresgrund ist unbewachsen.“ Dabei bildet die Vier-Meterlinie im großen und ganzen eine Grenze für das Vorkommen mancher Arten. Nächste der Bodenbeschaffenheit ist die Menge der im Wasser aufgelösten Salze von bestimmendem Einfluß auf den Charakter der Algenvegetation. Durch Untersuchungen von H. A. Meyer (er ist vor einigen Monaten in Kiel gestorben) und durch die Pommerania-Expedition ist nachgewiesen worden, daß der Salzgehalt des Oberflächenwassers von Westen nach Osten abnimmt, in der Tiefe dagegen viel konstanter ist. Das Oberflächenwasser der westlichen Ostsee besitzt etwa den halben Salzgehalt des Nordseewassers, während der des Wassers größerer Tiefe sich demjenigen der Nordsee viel weiter nähert und denselben stellenweise sogar erreicht. Es werden mithin in den flachen Meeres teilen nur solche Arten gedeihen können, die einem geringeren Salzgehalte angepasst sind, während diejenigen Formen, welche eines größeren Salzgehaltes bedürfen, in der Ostsee notwendig an die Tiefe gebannt sind, doch wird auch der mit der Tiefe zunehmende Wasserdruck von Einfluß auf die Verteilung der Algen sein.

Sodann ist die Bewegung des Wassers für das Pflanzenleben von Bedeutung, nicht zwar die Wellenbewegung und Brandung, wohl aber die Strömungen, welche dadurch veranlaßt werden, daß sich Süßwasser aus den Flüssen in das Meer ergießt. Hierdurch

entsteht ein ziemlich salzarmes Wasser, dessen Vegetation sich, wie schon oben angedeutet, von dem salzreicheren unterscheidet.

Die Algen des Gebietes sind im stände, große Temperaturschwankungen zu ertragen; in größeren Tiefen ist die Temperatur allerdings gleichförmiger, doch schwankt sie auch hier beträchtlich und betrug bei Sonderburg z. B. in einer Tiefe von 18 m fast 14°. Die Oberfläche der Ostsee bedeckt sich von Zeit zu Zeit ganz oder teilweise mit Eis, welches an den Küsten durch mechanische Wirkung zahlreiche Algen vernichtet kann.

Der Einfluß der größeren oder geringeren Beleuchtung, sei es an sonnigen oder beschatteten Stellen, sei es in größeren Tiefen durch die Absorption des Lichtes durch die oberen Wasserschichten, scheint ein sehr geringer zu sein.

Eine interessante Erscheinung ist die Verkümmern mancher Formen, welche offenbar in salzreicheren Wasser entstanden sind, in dem salzärmeren der Ostsee. So verkümmern manche in der Nordsee kräftig entwickelte Algen in der Ostsee und zwar um so mehr, je östlicher sie gefunden werden. Dies gilt z. B. von *Delesseria sinuosa* und *alata*, *Phyllophora rubens*, *Asperococcus echinatus*, *Ascophyllum nodosum*, *Phyllophora Brodaei*.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen zählt Reinke Seite 19—92 die im Gebiete beobachteten Algen auf, wobei er mitteilt, daß die Diatomeen, sowie die früher zu den Flagellaten gerechneten Organismen mit braungelben Chromatophoren, sowie auch einige grüne und blaugrüne, auf der Oberfläche treibende Algen ausgeschlossen sind. Es werden 224 Arten mit einer großen Anzahl von Formen aufgezählt und zum Teil recht eingehend beschrieben, ein Zeichen, ein wie reiches Arbeitsmaterial für vergleichend-morphologische Untersuchungen in der westlichen Ostsee, speziell in der Kieler Bucht vorhanden ist. Von den aufgefundenen Rhodophyceen und Phaeophyceen kommen 15 Arten = 12% noch im südlichen Kattegat vor, nicht weiter nördlich und westlich. Es ist möglich, daß einige derselben in der Nordsee aufzufinden sind; Reinke nimmt daher die Hälfte, 8 Arten = 6%, als im Gebiete endemisch an. Solche Arten waren: *Phyllophora Bangii*, *Halothrix lumbricalis*, *Desmotrichum balticum* und *scopulorum*, *Gobia baltica*, *Halorhiza vaga*, außerdem einige Formen wie *Ascophyllum nodosum* var. *scorpioides* und *Asperococcus echinatus* var. *filiformis*.

Mit dem europäischen Anteil des nördlichen Atlantischen Ozeans nördlich von der

Straße von Gibraltar teilweise mit Einfluß des Mittelmeeres (atlantische Pflanzen) hat die westliche Ostsee 33 Arten = 26% gemeinsam; subarktische Arten, d. h. solche, welche ebenfalls im nördlichen Atlantischen Ozean leben, nach Norden an der norwegischen Küste über den Polarkreis hinübergreifen, aber noch vom Golfstrom beeinflusst werden, sind 26 Arten = 22,7%; hemiarctische Arten, d. h. solche, welche im nördlichen Eismere eine ausgedehnte Verbreitung haben, aber im grönländischen Meere Bürgerrecht nicht besitzen, sind 16 Arten = 12,5%. Endlich sind 32 Arten = 25% solche Pflanzen, welche auch noch im grönländischen Meere wachsen und zum Teil im höchsten Norden in besonderer Ueppigkeit auftreten, also eigentliche arktische Algen.

Aus diesen Zahlen läßt sich eine Entwicklungsgeschichte der Algenflora der Ostsee ableiten. Nach der heutzutage geltenden Inlandeistheorie konnte erst nach dem Verschwinden des ersten Inlandeises sich in der Ostsee eine Flora entwickeln, die aber durch die zweite Eisbedeckung wieder völlig zerstört wurde. Als sich dann das Eis zum zweitenmal und für immer nach Norden zurückzog, konnte eine dauernde Einwanderung der Algen aus den benachbarten Gebieten stattfinden. Die während der Eiszeit zurückgewichen atlantischen Pflanzen rückten wieder vor und mischten sich in der Nordsee mit denjenigen von den Gletschern nach Süden gebrängten hochnordischen Formen, welche im stände waren, das wärmer gewordene Wasser zu ertragen.

Diese Mischungsflora rückte in die benachbarte Ostsee ein, so daß ihrer Entstehung nach die Ostsee-flora ein Ableger der Nordsee-flora ist. Anfangs wird die Ostsee infolge des Schmelzwassers der Gletscher ein verhältnismäßig süßes Wasser gehabt haben; es werden also anfänglich nur solche Arten in die Ostsee eingebracht sein, welche befähigt waren, einen geringeren Salzgehalt zu ertragen. Auch mußte aus demselben Grunde das Ostseewasser anfangs eine recht niedrige Temperatur gehabt haben; mithin werden wohl die arktischen Elemente der Nordsee-flora früher in die Ostsee eingewandert sein, als die atlantischen. „Die Einwanderung brauchen wir uns keineswegs so vorzustellen, als ob nach dem Austauen des westlichen Ostseebodens die ganze Nordsee-flora, sofern sie jetzt auch baltisch ist, sich in relativ kurzer Zeit in die Ostsee ergossen habe; im Gegenteil, es ist anzunehmen, daß der Prozeß der Einwanderung ein sehr langsamer war, daß manche Arten erst relativ spät eingebracht sind, und daß dieser Prozeß in der Gegenwart fortbauert.“

## Der gegenwärtige Stand der Frage von der Immunität.

Dr. med. Karl Günther in Berlin.

Wenn ein tierischer Organismus für eine bestimmte Infektionskrankheit unempfindlich ist, so nennt man ihn immun gegen diese Krankheit. Die Im-

munität gegen eine bestimmte Krankheit kann eine allgemeine Eigenschaft aller Mitglieder der betreffenden Tier-species sein; man spricht in diesem Falle von

der natürlichen Immunität der Species. Sie kann aber auch einzelne Individuen einer im übrigen für die bestimmte Infektionskrankheit empfänglichen Tier-species betreffen. In dem letzteren Falle handelt es sich entweder um individuelle Immunität aus unbekannter Ursache oder um erworbene Immunität des Individuums. Das Individuum kann die Immunität gegen eine bestimmte Infektionskrankheit auf verschiedene Weise erwerben. Wenn ein Kind Scharlach überstanden hat, so ist es in der Regel für das weitere Leben gegen eine erneute Scharlachkrankung gesichert. Hier haben wir es mit einer zufälligen Immunisierung zu thun. Die Immunisierung kann aber auch absichtlich zu Stande gebracht werden, und zwar durch künstliches Einimpfen eines bestimmten, je nach den verschiedenen Krankheiten verschiedenen Infektionsstoffes, eines Vaccins. Wir wissen, daß der menschliche Organismus durch die Einimpfung des Bläscheninhaltes der Kuhpocken zu einer vorübergehenden leichten, vorwiegend lokal sich abspielenden Erkrankung gebracht wird, und daß das Ueberstehen dieser Erkrankung ihn auf lange Jahre hinaus schützt vor der Infektion mit den so verderblichen Menschenpocken. Hier ist die Immunität gegen die eine Krankheit durch das Ueberstehen einer anderen — mit der ersten vielleicht nahe verwandten — Krankheit hervorgebracht worden. In anderen Fällen, und zwar, wie wir weiter unten sehen werden, bei einer Reihe von Infektionskrankheiten, deren Erreger wir genau kennen (bei den Menschenpocken ebenso wie bei den Kuhpocken kennen wir die Erreger bekanntlich nicht), geschieht die Immunisierung nach dem Vorgange von Pasteur durch Einimpfen des Krankheitserregers selbst. Die Eigenschaften des einzupflegenden Krankheitserregers müssen hier jedoch in der Weise abgeändert sein, daß eine verderbenbringende Infektion nicht etwa durch die Impfung selbst schon erfolgt. Die erste Entdeckung auf diesem Gebiete wurde 1880 von Pasteur gemacht. Pasteur fand, daß Hühner — welche bekanntermaßen für die Infektion mit den sogenannten Hühnercholera-Bakterien im höchsten Grade empfänglich sind und nach der Einverleibung dieser Bakterien in ihren Körper ausnahmslos an einer schweren Allgemeinerkrankung sterben — nur lokal und vorübergehend erkranken, wenn man ihnen solche Hühnercholera-Bakterien unter die Haut bringt, welche in den künstlichen Kulturen bereits längere Zeit (eine Reihe von Monaten) sich selbst überlassen gestanden haben. Nach dem Ueberstehen dieser lokalen Erkrankung zeigten sich dann die Hühner gegen die Impfung mit den wirksamsten, frischesten Hühnercholera-Bakterien immun. Durch das längere Stehen der ursprünglich so verderbenbringenden Bakterienkulturen haben dieselben demnach an ihrer Heftigkeit für den Organismus des Huhns, an ihrer Virulenz, erheblich eingebüßt. Man nennt so veränderte Kulturen, so veränderte Bakterien abgeschwächt; und es hat sich in der Folge gezeigt, daß eine solche Abschwächung, ein solcher Verlust der Virulenz ursprüng-

lich virulenter Bakterien nicht allein bei den Erregern der Hühnercholera, sondern bei einer ganzen Reihe von pathogenen Bakterienarten beobachtet werden kann. Ebenso hat es sich weiterhin auch gezeigt, daß die Impfung mit abgeschwächtem Material bei einer ganzen Reihe von Infektionskrankheiten Immunität hervorbringt gegen die Impfung mit virulentem Material.

Was ist nun die Abschwächung? Durch welche Einflüsse werden virulente Bakterien abgeschwächt? Was die letztere Frage angeht, so gibt es eine ganze Anzahl Methoden, mit Hilfe deren man virulente Bakterien abzuschwächen vermag. In dem vorher erwähnten Pasteurschen Falle war es das längere Stehen der Hühnercholera-Kulturen, welches die Abschwächung zuwegebrachte, und Pasteur war der Ansicht, daß der lang dauernde Einfluß des atmosphärischen Sauerstoffs wesentlich dabei beteiligt sei. Es gibt außerdem eine Reihe von chemischen Körpern (sehr dünne Lösungen von doppeltchromsaurem Kali, von Schwefelsäure, von Karbolsäure u. s. w.), die, mit virulenten Bakterienkulturen längere oder kürzere Zeit in Berührung, dieselben abschwächen. Auch ein längeres Austrocknen wirkt abschwächend. Von ganz besonderer Bedeutung aber haben sich in dieser Beziehung thermische Einflüsse gezeigt. Eine kurz dauernde Erwärmung auf höhere Temperaturgrade (bei Milzbrandbacillen z. B., wie Toussaint 1880 fand, 10 Minuten langes Erwärmen auf 55° C.) wirkt unter Umständen abschwächend ein. Noch sicherer wirkt in manchen Fällen die Kultivierung bei Temperaturen, die zwar erheblich niedriger als die oben genannten sind, aber doch nahe an der Grenze liegen, unterhalb deren die betreffende Bakterien-species überhaupt noch zu wachsen vermag. Außerdem beobachtet man eine Abschwächung mitunter auch dann, wenn man die Bakterien durch einen für sie wenig geeigneten Tierkörper passieren läßt. Alles in allem pflegen Abschwächungsvorgänge also dann eintreten, wenn man virulente Bakterien in Außenverhältnisse versetzt, welche ihnen ungünstig sind und ihrer eigentlichen Natur wenig entsprechen.

Was ist nun das Wesen der Abschwächung? Wie unterscheiden sich abgeschwächte Bakterien, abgesehen von der Veränderung der Virulenz, von gleichnamigen virulenten Bakterien? Durch umfangreiche Versuche, welche in dem Institut von Flügge in Breslau angestellt wurden, hat sich als ziemlich allgemein zutreffend die Thatsache herausgestellt, daß der Verlust der Virulenz mit einer allgemeinen Degeneration der Bakterien verbunden ist. Die abgeschwächten Bakterien wachsen auf dem künstlichen Nährboden langsamer als die virulenten, die Sporenbildenden unter ihnen zeigen sich in dieser Sporenbildung verlangsamt, die abgeschwächten Kulturen sind in jeder Beziehung weniger kräftig als die virulenten Kulturen. Es muß jedoch bemerkt werden, daß das genannte Gesetz ganz allgemein gültig doch nicht ist. So befinden sich im Kochschen Institute zu Berlin Milzbrandbacillenkulturen, welche

bei erheblicher Abschwächung ihrer Virulenz in ihren sonstigen Fähigkeiten, in der Schnelligkeit des Wachstums, der Sporenbildung u. s. w., sich wie die kräftigsten, virulentesten Milzbrandkulturen verhalten. Es ist an dieser Stelle zu erwähnen, daß eine einmal eingetretene Abschwächung sich bei fortgesetzten Uebertragungen in immer frischen Nährboden hinein entweder dauernd oder doch für längere oder kürzere Zeit zu erhalten pflegt; d. h. die einmal durch ungünstige äußere Verhältnisse modifizierten Bakterien erlangen bei Wiederherstellung günstiger Kulturbedingungen ihre früheren normalen Eigenschaften durchaus nicht sofort, mitunter sogar überhaupt nicht, wieder.

Durch die Impfung mit abgeschwächten Infektionsstoffen hat man nun gegen eine ganze Reihe von Krankheiten künstlich Immunität zu erzeugen vermocht. Außer der Hühnercholera war es zunächst der Milzbrand, gegen den eine künstliche Immunisierung durch Einimpfen in bestimmter Weise künstlich zubereiteter Vaccins ermöglicht wurde. Toussaint konnte, wie schon oben angeführt, durch 10 Minuten lange Erwärmung virulenter Milzbrandbacillen (Blut von Milzbrandtieren) auf 55° C. Vaccins erzielen. Pasteur stellt sich seine Vaccins dar durch Kultivierung der Milzbrandbacillen in Bouillon bei einer Temperatur zwischen 42 und 43° C. Auch für den Rauschbrand, eine in vielen Gegenden häufig vorkommende Krankheit der Rinder, wurde, und zwar durch Kleinsing, Cornevin und Thomas, eine künstliche Immunisierung aufgefunden. Die genannten Autoren erhitzen das getrocknete, sehr infektiöse Fleisch der an Rauschbrand verendeten Tiere auf 100° C. und erzielen dadurch einen Vaccin. Gegen den Schweinerotlauf kann man nach der Entdeckung Pasteurs Schweine dadurch immunisieren, daß man ihnen Schweinerotlaufbacillen einverleibt, welche die Passage durch den Kaninchenkörper gemacht haben. Endlich kann man auch, wie ebenfalls Pasteur gefunden hat, gegen Hundswut, deren Erreger wir im übrigen noch ganz und gar nicht kennen, Hunde durch Einimpfung abgeschwächten Infektionsmaterials immunisieren. Die Abschwächung wird in diesem Falle dadurch bewerkstelligt, daß man kleine Stücke der nervösen Centralorgane an Hundswut verendeter Tiere, in welchen das noch unbekannte Gift der Hundswut enthalten ist, längere oder kürzere Zeit in trockener Luft der Austrocknung überläßt.

Fassen wir nun diejenigen Krankheiten ins Auge, deren Erreger bekannt sind, und bei denen durch Einimpfung der abgeschwächten Bakterien eine künstliche Immunisierung des Tierkörpers gegen die Infektion mit virulenten Bakterien erfolgt, so drängen sich uns mehrere Fragen auf: Was wird im Tierkörper aus dem demselben eingepfunden abgeschwächten Bakterien? Welche Veränderungen erleidet der Tierkörper bei dem Immunisierungsakte? Wodurch wird er in den Stand gesetzt, die Einimpfung virulenten Materials schädlos zu ertragen? Endlich: Was geschieht mit den dem immunen Tiere eingepfunden

virulenten Bakterien? Stellen wir uns behufs der Beantwortung dieser Fragen zunächst eine Vorfrage: Was wird überhaupt aus irgend welchen Bakterien, die dem Tierkörper einverleibt werden? Vermag der Organismus die Bakterien etwa auf dem Wege der Nieren, des Darmes, der Haut u. s. w. auszuscheiden? Nun, dies ist nicht der Fall. Wenn es sich um solche Bakterien handelt, welche für die betreffende Tierpecies nicht pathogen, also unschädlich sind, so verschwinden dieselben nach dem Einbringen in den Tierkörper in kürzester Frist spurlos. Höchst wahrscheinlich werden sie von den Säften des Körpers direkt abgetötet und dann, eventuell unter Vermittelung gewisser Zellen, aufgelöst und endgültig vernichtet. Handelt es sich hingegen um für die betreffende Tierpecies pathogene Bakterien, so beobachtet man zunächst zwar auch eine gewisse Schädigung der letzteren durch die Körperflüssigkeiten, dann jedoch gelangen die Bakterien zur Vermehrung; d. h. das Tier erkrankt, um eventuell an der Infektion zu Grunde zu gehen, der Uebermacht der Bakterien zu erliegen. Die Frage, was denn aus abgeschwächten Bakterien werde, die dem für die gleichnamigen virulenten Bakterien empfänglichen Tierkörper einverleibt werden, ist nun ebenso leicht zu beantworten wie die andere Frage, was denn aus den virulenten Bakterien werde, die dem künstlich gegen die Infektion immun gemachten Tierkörper eingepfunden werden. In beiden Fällen nämlich tritt in kürzester Zeit eine vollständige Vernichtung des eingeführten Bakterienmaterials ein, dasselbe verschwindet spurlos.

Anders steht es jedoch mit der Beantwortung der Frage, in welcher Weise der Tierkörper bei der Immunisierung verändert wird, welche Vorgänge schließlich der Grund sind, daß der Körper die spätere Einführung virulenten Infektionsstoffes unbeschädigt übersteht. Es sind zur Erklärung dieser Dinge eine ganze Reihe von Hypothesen aufgestellt worden. Klebs und Pasteur waren der Ansicht, daß bei der Immunisierung eine Erschöpfung des Körpers an gewissen für die Bakterien notwendigen Nährstoffen eintritt, und daß infolge dieser Erschöpfung die späterhin in den Körper eindringenden virulenten Bakterien in demselben nicht zu gedeihen vermögen (Erschöpfungshypothese). Chauveau sprach die Ansicht aus, daß bei der Immunisierung gewisse Stoffwechselprodukte der Bakterien in dem Tierkörper zurückgehalten werden (Retentionshypothese), die eine spätere Ansiedlung virulenter Bakterien verhindern. Metchnikoff hat durch eine große Reihe von Arbeiten den Beweis zu liefern gesucht, daß gewisse Körperzellen (die weißen Blutkörperchen und größere Organzellen), welchen er überhaupt die Fähigkeit zuspricht, Bakterien aktiv anzugreifen und „aufzufressen“ (Phagocenthetheorie), bei dem Immunisierungsakte sich in der Batterienvernichtung an den abgeschwächten Bakterien üben und hierdurch die Fähigkeit erlangen die später eindringenden virulenten Bakterien ebenfalls zu vernichten. Keine der aufgezählten Hypothesen hat einer sorgfältigen experimentellen Kritik,

welche hauptsächlich von Flügel und seinen Schülern unternommen wurde, standzuhalten vermocht. Es bleibt vorläufig noch eine offene Frage, welcher Art die Veränderungen sind, die sich in dem Tierkörper bei der Immunisierung vollziehen. Eins aber hat sich mit Sicherheit feststellen lassen, nämlich, daß es die Säfte des lebenden Körpers (speziell das Blut desselben) sind, welche bei der Bakterienvernichtung die erste Rolle spielen. Nicht geformte Teile sind es, welche die Bakterienvernichtung bewirken, sondern es sind ohne Zweifel bestimmte, dem lebenden Tierkörper eigentümliche chemische Substanzen, welche hier in erster Reihe, vielleicht ausschließlich, in Frage kommen. Nach diesen Ergebnissen kann es kaum noch einem Zweifel unterliegen, daß die Frage nach der letzten Ursache jedweder Immunität, auch der künstlich erworbenen, auf das chemische Gebiet gehört.

Welcher Art die chemischen Veränderungen sind, die die Körpersäfte bei der Immunisierung erleiden, diese Frage hat sich bis heute allerdings der Beantwortung entzogen. Es sind aber auf dem Gebiete der Schutzimpfung in den letzten Jahren eine Reihe von außerordentlich wichtigen Entdeckungen gemacht worden, welche auch den letzten Zweifel beseitigen, daß die Immunitätsfrage eine chemische ist. Eine jede Bakterienart bildet bei ihrem Wachstum bekanntlich Stoffwechselprodukte, die sich in der Kulturflüssigkeit, in dem Nährboden, gelöst vorfinden. Es hat sich nun gezeigt, daß man durch Einimpfung der Stoffwechselprodukte (ohne jede Mitwirkung lebenden Bakterienmaterials) Tiere immunisieren kann gegen die spätere Einverleibung lebender virulenter Bakterien. Die bakterienfreien Stoffwechselprodukte werden dadurch erhalten, daß man die Bakterienkulturen durch Porzellan filtriert, wobei die Bakterien als feste Teile zurückbleiben, oder daß man die Kulturen durch stärkere Erhitzung von den lebenden Bakterien befreit. Eine solche Immunisierung auf rein chemischem Wege gelang zuerst Salmon und Smith (1887) bei Tauben gegen Schweinerotlauf,

bann Foà und Vonome (1887) bei Kaninchen und Fröschen gegen Infektion mit verschiedenen Proteusarten (Bakterien, welche bei manchen Fäulnisprozessen eine Rolle spielen, und die sehr giftige Stoffwechselprodukte bilden), ferner Chamberland und Roux (1887) bei Pferden, Eseln, Hammeln und Hunden gegen malignes Oedem, endlich Roux bei Meer-schweinchen gegen Mauthbrand.

Die hier nur in ganz kurzen Zügen skizzierten Fortschritte der Wissenschaft in den letzten Jahren auf dem Gebiete der Immunitätsfrage sind erstaunliche, und doch harren noch genug der wichtigsten Punkte der Erlebigung.

Fragen wir uns zum Schluß, wie es mit der praktischen Verwertung der genannten wissenschaftlichen Ergebnisse steht, so müssen wir uns gestehen, daß die Versuche, die künstliche Immunisierung, speziell gegen Tierseuchen, in größerem Maßstab zur Ausführung zu bringen, nur teilweise den gehofften Erfolg gehabt haben. Was speziell den Milzbrand anbelangt, mit dem wohl die ausgedehntesten hierhergehörigen Versuche angestellt worden sind, so hat es sich als recht schwierig erwiesen, größere Mengen von Tieren erfolgreich zu vaccinieren. Damit nämlich die Tiere in ausreichender Weise immun werden, ist es notwendig, so starke Vaccins zur Anwendung zu bringen, daß ein erheblicher Prozentsatz der Impflinge an der Impfung selbst schon zu Grunde geht. Von der französischen Schule werden — und dies ist auch bezüglich der künstlichen Immunisierung gegen Milzbrand der Fall gewesen — große wissenschaftliche Entdeckungen stets sofort in größtem Maßstabe in die Praxis übertragen, während die deutsche Schule sich in dieser Beziehung erheblich reservierter verhält und der allgemeinen praktischen Verwertung die nächsten Prüfung aller Verhältnisse vorausgehen läßt. Hoffen wir, daß die nächsten Jahre weitere Fortschritte zeitigen werden, die eine allgemeinere rationelle Ausübung der künstlichen Immunisierung gegen verderbenbringende Seuchen zum Segen der Länder und Völker möglich machen.

## Zur Frage der Sternenstrahlung\*).

Von

Dr. J. Maurer in Zürich.

Theoretische Betrachtungen über die Größe der sogenannten „Sternenstrahlung“ oder „Himmelswärme“, d. h. derjenigen Wärmemenge, welche aus dem Weltraume vermöge der Radiation der Himmelskörper — unter Ausschluß der Strahlung der Sonne — zur Erde und zur Atmosphäre gelangt, batieren aus den Zeiten Fouriers,

Poissons und Pouillet's. Mit diesen Betrachtungen über den Betrag der Sternenstrahlung hing wiederum eng zusammen die ebenfalls von jenen Physikern eingeführte Definition der „Temperatur des Weltraumes“, d. h. derjenigen Temperatur, welche eine die Wärme vollständig absorbierende Masse ohne Atmosphäre an Stelle der Erde im interplanetaren Raume einzunehmen und allein nur unter dem Einflusse der direkten Wärmestrahlung der Gestirne annehmen würde. Nach den Gesetzen der Strahlung wäre diese Temperatur auch identisch mit derjenigen einer idealen, beruhten, unsere Atmosphäre umschließenden

\*) In dem obigen Artikel gibt der Herr Verfasser auf Wunsch der Redaktion die Hauptresultate seiner in der Meteorologischen Zeitschrift Januar 1890, S. 18 erschienenen hochwichtigen Arbeit ohne die analytische Entwicklung. Wer sich für die präzisere rechnerische Ableitung interessiert, wird dieselbe leicht a. a. O. zu finden wissen.

Kugelhülle, welche uns dieselbe Wärmemenge zustrahlen würde, wie die Gesamtheit der Gestirne mit Ausschluß der Sonne. Glücklich gewählt war jener Ausdruck „Temperatur des Weltraumes“ jedenfalls nicht, indem er schon zu verschiedenen Verwechslungen Veranlassung gegeben hat; mit der wirklichen, von Stelle zu Stelle variierenden Temperatur des den planetarischen Raum erfüllenden diathermanen Mediums — und die zu kennen ja erheblich viel wichtiger wäre — hat sie selbstverständlich absolut nichts gemein, da für die in letzterem Medium sich vorfindenden und effektiv bestehenden Temperaturverhältnisse noch ganz andere Faktoren mitbestimmend sind, als bloß jene Sternenstrahlung allein.

Nach Fourier's ersten Bestimmungen, betreffend den zwischen Erde und Weltraum stattfindenden Wärmeaustausch, sollte die oben bestimmte Temperatur des Weltraumes „nur sehr wenig unter der Temperatur der Erdoberfläche liegen und ungefähr  $-50^{\circ}$  bis  $-60^{\circ}$  C. betragen“, damit nichts anderes ausdrückend, als daß die vereinigte Wärmemenge, welche von sämtlichen Himmelskörpern mit Ausnahme der Sonne aus dem Weltraum zur Erde gelangt, quantitativ derjenigen gleichzusetzen sei, die eine beruhte, ideale Hülle, deren Temperatur in allen Teilen  $-50^{\circ}$  bis  $-60^{\circ}$  C. beträgt, zur Atmosphäre und zur Erde herabsendet; absolute, in Kalorien ausgedrückte Werte bezüglich der Größe der Himmelswärme gibt Fourier noch nicht, ebenso wenig wie Poisson. Was letzterer in seiner „Théorie mathématique de la chaleur“ (Seite 520) über den Betrag der Sternenstrahlung beibringt, läßt nur darauf schließen, daß er die Himmelswärme in ihrem Einflusse noch erheblich über die Fourier'schen Bestimmungen stellte. Am eingehendsten hat sich in jener Zeit Pouillet mit dem Problem der Sternenstrahlung beschäftigt; in seinem klassischen „Mémoire sur la chaleur solaire, sur les pouvoirs rayonnants et absorbants de l'air et sur la température de l'espace“ (Comptes Rendus 1838) gibt er die ersten absoluten Bestimmungen über die Größe der Strahlung des Weltraumes, indem er berechnet, daß die gesamte Wärme des interplanetaren Raumes oder die Sternenstrahlung, welche auf unsere Atmosphäre auftrifft, volle  $\frac{5}{6}$  von der mittleren Strahlung der Sonne ausmachen soll (circa  $\frac{1}{10}$  Kalorie per Quadratcentimeter und Minute), ein Wert, der dann hieniederum auf Grund der Dulong-Weitz'schen Formel, beziehungsweise des von Pouillet selbst abgeleiteten ersten Theorems über die Abhängigkeit der Wärmemission von der Temperatur des strahlenden Körpers zu jenem berühmten, merkwürdigen Resultate führte, daß „... die Temperatur des Weltraumes ...“  $-142^{\circ}$  C. betrage.

Ein aufmerksames Durchgehen der Pouillet'schen Rechnungen, insofern sie das Kapitel der Sternenstrahlung und der damit zusammenhängenden Temperatur des Weltraumes betreffen, ergibt zur Evidenz, daß dieselben für die heutige Zeit alle und jede Bedeutung verlieren und daß alle auf die Pouillet'schen Resultate im Laufe der Jahre von den verschiedensten Seiten gegründeten Spekulationen als verlosch dahinsinken. Ganz abgesehen von den ungenügenden, gar nicht bindenden physikalischen Grundlagen, auf welchen überhaupt seine Rechnung, betreffend die Größe der Sternenstrahlung ruht, wollen wir nur das eine Faktum hervorheben: Pouillet leitete seine

Resultate aus der Annahme ab, daß die Solarconstante, also diejenige Wärmemenge, welche die Sonne in einer Minute an der Grenze der Atmosphäre auf eine Fläche von einem Quadratcentimeter bei senkrechter Bestrahlung absetzt, 1,76 Kalorien betrage. Die neuere Zeit hat nun bekanntlich diese letztere Größe mit Recht nicht unbeträchtlich erhöht; greifen wir einige der jüngeren Bestimmungen heraus, so liefern Biot's bekannte Messungen für die Solarconstante den Wert 2,56 Kalorien, und Langley ist ja der Ansicht, daß dieselbe wohl 3 Kalorien, wenn nicht mehr, erreichen dürfte. Einzig und allein nur die Substitution dieser Werte an Stelle der Pouillet'schen in die Formeln des letzteren (Mémoire 1838, Comptes Rendus Seite 61) ändert aber das Fact bezüglich der Sternenstrahlung und der Temperatur des Weltraumes ganz gewaltig: Mit Biot's Resultat der Solarconstanten fällt die letztere auf nahe  $-273^{\circ}$ , mit Langley's Angaben rückt die Temperatur des Weltraumes gar gegen  $-\infty$  hin, womit die Sternenstrahlung dann von selbst verschwindet! Alles, was seit Pouillet über den Betrag der Sternenstrahlung und die Temperatur des Weltraumes da und dort herausgerechnet worden ist, hält ebensovienig stand vor einer ernstlichen Kritik; die gegebenen Daten sind gewöhnlich Zahlenwerte, welche unter bestimmten Prämissen und mit Zuhilfenahme mathematischer Suppositionen erhalten worden sind, die für die wirklich bestehenden Verhältnisse keine Bedeutung haben und für deren Richtigkeit folglich niemand einstehen kann.

Wie schwer es in der That ist, über die Größe der Energiemenge, welche uns aus dem interplanetaren Raum vermöge der Radiation von Körpern hoher und niedriger Temperatur zugetraht wird, auch nur die allereinsten Näherungswerte zu erhalten, welche vorläufig die Größenordnung derselben feststellen könnten, darüber gibt die bezügliche theoretische Untersuchung hinreichenden Aufschluß. Wir haben an einem anderen Orte (Meteorol. Zeitschrift, Januarheft 1890) bereits nachgewiesen, daß — unter steter Voraussetzung eines allgemein gültigen Strahlungsgesetzes mit sichern Konstanten, welches jederzeit gestattet, die von einem Körper absolut ausgestrahlte Wärmemenge aus dessen mittlerer Temperatur zu berechnen — die Bestimmung resp. Beobachtung des Betrages der an der Erdoberfläche auftretenden Sternenstrahlung zusammenhängt mit der Ermittlung der eigenen Strahlung der gesamten, ruhenden und nicht erleuchteten Atmosphäre und folglich diese Größe der Sternenstrahlung in letzter Instanz notwendig abhängig sein muß von der mittleren Temperatur der gesamten zustrahlenden atmosphärischen Masse und ferner von dem Transmissionskoeffizienten der letzteren für dunkle Wärmestrahlung. Beides sind Größen, bei welchen die mannigfaltigsten meteorologischen Faktoren eine Rolle spielen und die deshalb einer ordentlichen Bestimmung nur sehr schwer zugänglich sind. Gesetzt auch, es wären auf dem Wege der sicheren Beobachtung zuverlässige Werte für den Transmissionskoeffizienten der Atmosphäre, bezogen auf ihre eigene Strahlung, erhältlich, so stüßt sich doch noch alles auf die vorgängige Bestimmung der mittleren Temperatur der Atmosphäre. Auf welche Weise hat aber die Ermittlung dieser letzteren zu geschehen? Darauf ist eine Antwort ziemlich schwer, da

uns die Theorie hier ganz im Stiche läßt; denn auf rechnerischem Wege irgendwie verlässliche, bestimmten Beobachtungsmomenten zukommende Mittelwerte für die Temperatur der atmosphärischen Masse zu geben, welche den effektiven Thatbeständen nur wenigstens nahe kommen, das vermag der Natur der Sache nach bis jetzt keine Formel, so viele solcher Formeln uns ja auch zur Verfügung stehen. Wer ist im Stande sicher zu verbürgen, daß bei Verwendung einer solchen „Formel“ nicht wiederum Resultate bloßer mathematischer Fiktionen zum Vorschein kommen, welche für die momentan bestehenden Verhältnisse bezüglich der Temperaturverteilung in der freien Atmosphäre gar keine reale Bedeutung haben? Was immer für eine Beziehung wir für die Berechnung der mittleren Temperatur der Atmosphäre zu Grunde legen mögen, stets basiert sie auf der Voraussetzung, daß die mittlere Temperatur der ganzen Atmosphäre abhängig sei von der momentan an einem einzigen Punkte der Erdoberfläche beobachteten Temperatur und auch mit der letztern variere, was ja der Erfahrung gänzlich widerspricht.

Auf diesem Wege — wohl dem einzigen, den die Theorie zu bieten im Stande ist — die Größe der Sternenstrahlung, beziehungsweise die Strahlung des Weltraumes zu ermitteln, müssen wir also vorläufig abstrahieren. Wenn es aber gegenwärtig unmöglich ist, die an der Erdoberfläche auftretende Sternenstrahlung zu bestimmen, so werden wir selbstverständlich noch um so mehr auf die Bestimmung der „Stellarkonstanten“, d. h. der an der Grenze der Atmosphäre wirksamen Strahlung des Weltraumes verzichten müssen; ebenso auch darauf, wie sich die Sternenstrahlung an sich zu derjenigen des interplanetaren Mediums allein verhält.

Läßt sich aber die Sternenstrahlung auf dem vorigen Wege nicht berechnen, so ist natürlich an direkte Beobachtung einer so kleinen Größe noch viel weniger zu denken. Davon hat selbst Langley abstrahiert. Denn wenn sie auch wirklich von der Größenordnung circa  $\frac{1}{100}$  Kal. wäre, so darf ja nicht vergessen werden, daß bei Ausstrahlungsmessungen, die nächtlich im Freien ausgeführt werden, die Unsicherheit einer einzigen Bestimmung mit all den bezüglichen Reduktionen schon recht wohl jene Größenordnung erreichen kann, es daher auch auf diesem Wege nicht möglich ist, ein irgend sicheres Resultat herauszuschälen. Wirkliche Thatfachen, welche beweisen könnten, daß die Sternenstrahlung eine irgendwie merkliche Größe besitzt, liegen bis jetzt unseres Wissens absolut keine vor. Solange aber solche Thatfachen nicht existieren, hat es gar keinen Zweck, von einer sogenannten „Temperatur des Weltraumes“ im obigen Sinne zu sprechen, überhaupt dürfte es an der Zeit sein, mit dieser alten, primitiven Idee einmal aufzuräumen.

Wir können heute nur so viel sagen: Alles deutet darauf hin, daß die Energiemenge, welche uns aus dem interplanetaren Raume vermöge der Radiation von Körpern hoher und niedriger Temperatur zugestrahlt wird, jedenfalls und namentlich im Vergleich zur Sonnenwärme und zur eigenen Strahlung der Atmosphäre, von der sie, obigen Erörterungen zufolge, gar nicht zu trennen, ganz belanglos ist. Daß die Sternwärme aber niemals zur Erklärung gewisser meteorologischer Vorgänge an der Erdoberfläche, die eine außerirdische, also kosmische Ursache verlangen, mit Erfolg herbeigezogen werden könne, daran ist noch viel weniger zu denken.

Schon Pouillet sprach es in seinem „Mémoire“ (Seite 58) deutlich aus, daß „bei der nächtlichen Strahlung die Wärme des Weltraumes sehr klein sein müsse in Bezug auf die von der eigenen Strahlung der Atmosphäre herrührende Wärme“; allerdings erhielt er dann „später durch seine merkwürdige Rechnung gerade das Gegenteil.

„Ich bin der festen Ueberzeugung,“ sagt ferner Langley auf Seite 122 seiner Researches on Solar heat, „daß die gesamte Wärmemenge, herrührend von allen Sternen und Planeten, noch nicht einmal den 10 000. Teil einer Kalorie erreicht, . . . denn wenn wir annehmen, daß die Sonnenstrahlung (d. i. diejenige Energiemenge, welche die Sonne per Minute an der Grenze der Atmosphäre auf eine Fläche von einem Quadracentimeter herabsendet) ungefähr 3 Kalorien beträgt, so wird die Größe der Sternwärme repräsentiert durch  $\frac{3}{4 \times 10^5}$  Kal. = 0,000000075“; noch

kürzlich bestätigte Herr Langley uns brieflich diese seine Ansicht.

Eine andere kompetente Stimme, Simon Newcomb, hält ebenfalls dafür, daß der von Pouillet für die „Temperatur des Weltraumes“ gegebene Wert auf keiner verlässlichen Grundlage fuße; auch zeigen Beobachtungsthat sachen, sagt Newcomb in seiner bezüglichen Note\*), daß es nicht möglich ist, die aus dem Weltraume an der Erde auftretende strahlende Energie jemals zu beobachten, sowohl wegen ihrer Kleinheit (kaum ein Millionstel des entsprechenden Betrages der Sonnenwärme), als auch insbesondere wegen der Dazwischentunft der eigenen Strahlung der Atmosphäre in ihren unteren Partien.

Das ist ganz konform unserer oben ausgesprochenen Ansicht. Der Beweis, daß die Sternenstrahlung eine beträchtliche ist und folglich jene sogenannte „Temperatur des Weltraumes“ relativ hoch über dem absoluten Nullpunkt liegt, dieser Beweis müßte erst noch geleistet werden, und zwar durch ganz andere Mittel, als wie sie seit den Zeiten Pouillets beigebracht worden sind.

\*) S. Newcomb: On some points in Climatology. A rejoinder to Mr. Croll. American Journal of Science.

## Eine Fundstätte fossiler Amphibien und Reptilien.

Von

H. Engelhardt in Dresden.

Wer von Dresden aus den Plauenischen Grund durchschreitet, sieht, nachdem er einen von hohen Eyenitfelsen gebildeten Engpaß durchwandert hat, plötzlich ein Becken vor sich, das den Bewohnern Dresdens einen Teil ihres Brennmaterials, die Steinkohlen, liefert. Ungefähr in der Mitte desselben erhebt sich auf der rechten Seite der es durchquerenden Weistritz ein hoher, weithin sichtbarer, langer Berg Rücken, ein Ueberrest von dem sich einst viel weiter erstreckenden, aber durch Ab- und Auswaschung zum Teil verschwundenen, aus einer Reihe verschiedener Schichten bestehenden mittleren Rotliegenden. Einer dieser Schichten sind zwei an verschiedenen Orten aufgeschlossene, schwache Kalksteinbänke eingelagert, von denen man die untere bei Niederhäslich seit langer Zeit abbaut, wobei auch einige fossile Tier- und Pflanzenreste in ihr entdeckt wurden. Neuerdings jedoch hat diese Stätte ein so massenhaftes Material der Wissenschaft geboten, daß wir getrost behaupten können, daß keine andere gleicher Art in Deutschland sich mit ihr zu messen vermöge. Da diese Funde in der geologischen Welt Aufsehen erregten, so bedarf wohl ein kurzer Hinweis auf dieselben an diesem Orte keiner Entschuldigung\*).

Sie bestehen in zum großen Teile sehr wohl erhaltenen Skeletten von Amphibien und Reptilien, welche während des Perm oder der Dyas die oben bezeichnete Lokalität bevölkerten. Am meisten sind die Stegocephalen oder Schuppenlurche, die früher als Labrynthodonten bezeichnet wurden, vertreten. Ihnen gelte zunächst unsere Betrachtung.

Während bisher im Carbon und der Dyas Nordamerikas, Englands und Böhmens eine größere Anzahl solcher entdeckt wurden, war die Kenntnis derselben von deutschem Gebiete nur eine ganz geringe zu nennen, dazu noch eine, die sich nur selten auf eine Reihe von Exemplaren, meist nur auf einzelne Teile des Körpers, als Schädel, Wirbel- und Zahnreste gründete. Dies ist jedoch anders geworden, seitdem man der Hunderttausende von Jahren alten Grabstätte bei Niederhäslich die Gebeine vieler Hunderte von solchen Wesen entnommen hat. Sie zeigen sich alle geschwänzt, haben eine bachartig geschlossene Schädeldecke, welche nur von den Augenhöhlen, den Nasenlöchern und der Scheitellöffnung (foramen parietale) unterbrochen wird, und sind auf der Bauchseite, zum Teil auch auf der Unterseite der Gliedmaßen und des Schwanzes mit einem Schuppenpanzer bedeckt.

Zu ihnen gehört eine Anzahl Kranzwirbler, die sich von den übrigen dadurch unterscheidet, daß ihr Wirbelskörper aus einem Kranze von getrennten Knochenstücken bestehen. Zuerst sei von ihnen der vom Saargebiet als

fast ausschließlich Beherrscher sumpfiger Wasser grauer Vorzeit bekannte Archegosaurus Decheni Goldf. genannt, welcher in denen unseres Gebietes nicht durch Häufigkeit gegläntzt zu haben scheint, da nur wenige Exemplare von ihm daselbst gefunden werden konnten. Die Knochen seiner Schädeldecke zeichnen sich durch von der Mitte breit beginnende und nach dem Umfang zu radial verlaufende, allmählich sich verfeinernde und zugleich verzweigende Furchen aus, die Kiefer durch sehr kräftige, mit Längsverzweigungen verzierte Zähne, die Wirbelsäule durch ihre geringe Verkürzung, die Rippen durch verhältnismäßige Länge und Schlankheit. Ihm reiht sich an Archegosaurus latirostris Jord., dessen Stellung in dieser Gattung freilich so lange nicht gesichert ist, als man außer den bisher allein gefundenen Schädeln nicht auch die zugehörige Wirbelsäule, das Becken und die Gliedmaßen kennt, ferner Archegosaurus latifrons Gein. et Deilm., der sich vom vorigen hauptsächlich durch das ungeteilte Stirnbein unterscheidet, Phanerosaurus pugnax Gein. et Deilm., sowie Zygosaurus labyrinthicus Gein., welche durch ihre Größe hervorleuchteten. Andere Funde bestimmten Credner, ein neues Geschlecht, Discosaurus, aufzustellen, dessen Hauptmerkmale Wirbelskörper mit hohen, oberen Bogen und auf fallenden breiten Dornfortsätzen, sehr kräftige Gliedmaßen, ziemlich langer und schlanker Schwanz und ein bis an die Zehen und die Spitze des Schwanzes reichendes Schuppenkleid sind und dessen runde Glieder erhabene konzentrische und quergegliederte Rippen zeigen. Er fand eine Art vor, die er Discosaurus permianus benannte. Bei ihr treten selbständige Sgambeine auf, die den Amphibien der Jetztzeit fehlen; die jedenfalls mit ihrer Unterlage nur locker verbunden gewesen Schuppen der Unterseite sind denen lebender Blindwühler, sowie einiger Fische sehr ähnlich. Weiterhin muß Sparagmites arciger Credn., leider nur in der Wirbelsäule und einigen zersplitterten Resten von Beckenknochen überliefert, genannt werden. Erstere ist aus 37 Wirbeln, und zwar 17 Rumpf- und ebensoviel Schwanzwirbeln zusammenge setzt und unterscheidet sich von der des Archegosaurus Decheni Goldf. durch ihre niedrigen halbkreisförmigen Dornfortsätze.

Besonderes Interesse verdienen die Gattungen und Arten der Hülsenwirbler, deren Wirbelsäulen tonnenförmig erweitert, deren Rippen kurz und gerade sind, deren Schwanz sich als kurz oder stummelförmig erweist. Von ihnen am besten gekannt ist Branchiosaurus amblyostomus Credn., weil insolge Auffindens von vielen hundert Skeletten sowohl die Larven (Br. gracilis Credn.), als auch die Uebergänge von diesen bis zu den ausgewachsenen reifen Einzelwesen in zusammenhängender Reihe nachgewiesen werden konnten, ein in der Geschichte der paläontologischen Wissenschaft außerordentlicher Fall. Die Larven zeigen als Atmungsorgane Kiemen, welche von vier Bogen getragen wurden, die, sobald die Einzelwesen

\*) Bearbeitet wurden sie von H. Credner in der Zeitschr. d. Deutschen Geolog. Gesellsch. Jahrgänge 1881, 1882, 1883, 1885, 1886, 1888, 1889, und von H. B. Geinik und Deilmüller in Nachträge zur Dyas. III. 111. 1882, 1884.



eine Länge von 60–70 mm (am Anfang 25 mm) erreicht, verloren gingen, worauf Lungenatmung eintrat. Wir haben also eine Metamorphose vor uns, die auch den übrigen Leib in Mitleidenschaft zog. Der stumpfe, kurze Schädel der Larven wurde im Laufe der Entwicklung schlanker, gestreckter; dem Skleralring innerhalb der Augenkapsel der Larven gestellte sich im Reifezustand das Skleralplaster, bestehend aus einem Mosaik kleinster Kalkschüppchen, zu; die Anzahl der vor dem Becken befindlichen Wirbel erhöhte sich von 20 auf 26, während dagegen die des Schwanzes in ihrer Zahl und in ihrem Wachstum stehen blieben; die Gliedmaßen wuchsen zwar wenig in die Länge fort, dafür desto mehr in die Dicke. Während eines späteren Larvenzustandes stellten sich in der Mitte der Bauchfläche Kalkkörner und Kalkschüppchen ein, noch vor dem Verlus der Kiemenbogen aber zarte Schuppenreihen, die sich nach und nach verstärkten und dachziegelförmig übereinander legten, endlich sich in drei Schuppenreihen (Bauch-, Brust- und Kehlschuppe) über die ganze Bauchfläche ausbreiteten, ja am Ende sich sogar auf die Unterseite der Gliedmaßen und des Schwanzes erstreckten. Hierher gehört auch *Pelosaurus laticeps Credn.* Er ist ein salamanberähnlicher, bis 20 cm langer Schuppenlurch mit einem Kopfe, der die halbe Länge des Rumpfes zeigt, kurzen stämmigen Gliedmaßen, einem nicht ganz kopflangen Schwanz und einem mit schmalen, strähnigen Schuppenreihen gepanzerten Bauche. Er war nicht selten. Dasselbe gilt auch von *Melanerpeton pulcherrimum Fritsch*, von dem nur hervorgehoben sei, daß seine Länge gleich der eines ausgewachsenen *Branchiosaurus amblystomus Credn.* ist, daß seine Gaumensknochen durch eine dicke und allgemeine Bezahnung und seine Bauchhaut durch eine dicke, ordnungslose Anhäufung von Kalkpünktchen ausgezeichnet sind. Nicht allzuhäufig scheint, nach den bisherigen Funden zu urteilen, *Acanthostoma vorax Credn.* vorhanden gewesen zu sein. Nur Schädel liegen vollständig vor, sonst bloß Reste der Wirbelsäule und einzelne Knochen der Gliedmaßen.

Auch ein Sanduhrwirbler, so genannt wegen der sanduhrförmigen Wirbelhöfen, ist vertreten: *Hylonomus Fritschii Gein. et Deichm.*, ein eidechsenartiger Schuppenlurch von 70–80 cm Länge, bei dem der Schädel länglich, der Brustkasten bauchig war und der Schwanz eine der Brust gleiche Länge besaß. Er zeichnet sich vor allen anderen Genossen seiner Sippe durch einheitliche bifonkale Wirbel und lange gebogene Rippen aus; auch sind die doppelt so breiten als langen Schuppen mit verdicktem Hinterrande charakteristisch. Er gehört zu den seltensten der sächsischen Stegocephalen, da nur 12 Individuen gefunden wurden.

Weiterhin sind Reste von Reptilien in dieser Beinstätte fossiler Tiere aufgefunden worden, wenn auch in geringer Zahl. Da ist es zunächst eine Art von *Palaeohatteria Credn.*, welche mit der *Hatteria* Neufelands große Verwandtschaft und Anklänge an Krokodiler und Dinosaurier, sowie an gewisse Embryonalzustände unserer Eidechsen zeigt. Wegen des 250 mm langen, etwa 55 Wirbel zählenden Schwanzes wurde sie *longicauda* genannt. Ihre Gesamtlänge beträgt gegen 430 mm. Neuerdings erst ist die wissenschaftliche Welt mit den Resten eines anderen, mit denen von *Kadaliosaurus priscus Credn.*, bekannt gemacht worden. Schlanker Rumpf und verhältnismäßig sehr lange, unter sich gleich große Gliedmaßen, die Chorda in der Mitte einschließende Wirbel mit flachen, niedrigen Dornfortsätzen, hohle Rippen und ein sehr entwickeltes Abdominalskelett charakterisieren daselbe.

Dies sind die Amphibien und Reptilien, welche man im unteren Kalksöz von Niederböhmen bisher nachzuweisen vermochte. Hierbei sei zugleich erwähnt, daß Professor H. Credner diejenigen Formen von Stegocephalen, welche in vollständiger Ueberlieferung vorliegen, auf zwei für Vorträge über Geologie bestimmten, großen musterhaften Wandtafeln, welche im Verlage von Engelmann in Leipzig erschienen sind, dargestellt hat. Sie sind ein ausgezeichnetes Mittel, einen größeren Hörerkreis mit dem Skelettbau der ältesten Tiere des Festlandes vertraut zu machen.

## Die Pflanzen des alten Egyptens.

Von

Dr. E. Roth in Berlin.

Durch die herrlichen Gräberfunde Schweinfurths ist das Interesse an der alten ägyptischen Flora wieder recht rege geworden, zumal durch die Romane von Ebers auch dem größeren Publikum Gelegenheit gegeben wurde, sich mit dem pharaonischen Zeitalter vertraut zu machen.

136 Pflanzen sind bis jetzt mit ziemlicher Sicherheit aus der altägyptischen Flora ermittelt; darunter befinden sich viele in Kränzen und Guirlanden, mit denen die Mumien geschmückt waren, unter ihnen Früchte wie Samen der Totenopfer, welche man den Leichnamen in die Gruft mitzugeben pflegte, Gräser, welche man als Beimengsel zu den Materialien der Ziegel im Thon u. s. w. entdeckte, ferner Fasern vom Lein und ähnlichen Gewächsen, aus denen die Umhüllungen der Toten bestehen, kurz eine Reihe von

Pflanzen ist uns sichergestellt, welche einen interessanten Blick auf den Haushalt und den Kultus der alten Ägypter werfen. Neben den aus Gräberfunden bekannt gewordenen Gewächsen sind durch die vergleichende Sprachwissenschaft andere Gewächse nachweisbar richtig bestimmt, z. B. solche, die zur Bereitung von Parfums dienten.

So finden wir, um mit der die größte Zahl liefernden Familie zu beginnen, 20 Species von Grasarten, denen sich die vier Niedgräser anschließen. Von diesen ist besonders wichtig *Cyperus papyrus L.*, dessen untere Teile den ärmeren Volksklassen roh und gekocht als Nahrungsmittel dienten. Die biegsamen Stengel wurden zu Körben, Käfigen und ähnlichen Sachen, ja selbst zu leichten Fahrzeugen verarbeitet. Der Hauptwert bestand aber in

der Zubereitung zu einer Art Papier, das einen großen Handelsartikel ausmachte und dem Lande großen Gewinn brachte.

Von den Getreidearten seien hier die Hirse erwähnt (*Panicum italicum L.*), verschiedene Arten Weizen (*Triticum vulgare L.*, *Tr. turgidum L.*, *Tr. dicoccum L.*, *Tr. Spelta L.*), die Gerste (*Hordeum vulgare L.*, *H. hexastichum L.*) und *Sorghum vulgare Pers.* Hervorzuheben ist, daß auch die alten Ägypter schon Bier aus Gerste brauten, welches mit dem Namen „hagi“ bezeichnet ist.

Von *Palmen* sind nur vier Sorten bekannt geworden, unter ihnen in erster Reihe die Dattelpalme; Zwiebeln werden in vier Species aufgeführt; sie finden in reichlichem Maße in den Gräbern gefunden worden, wie denn überhaupt ihre Verwendung im Süden und im Altertum stärker war als bei uns. Unter den Früchten der Totenopfer fand man auch solche vom Wacholder (*Juniperus phoenicea L.*); der ägyptische Name, welchen man als Ouân, Aoun, Annon, Arou, Arlou geschrieben findet, scheint wegen der Mannigfaltigkeit der Bezeichnung auf einen ausländischen Ursprung hinzuweisen.

Häufig stößt uns eine Weide auf (*Salix Saksak Forsk.*), deren Blätter mit harzigengefleckten Blumen zu Guirlanden verarbeitet, einen Haupt Schmuck der Mumien bilden. Es ist merkwürdig, daß man bei uns noch nicht die oft durch ihre Behaarung silberglänzenden und wegen ihrer Länge leicht verwendbaren Blätter unserer heimischen Weidenforten zu Kränzen und Guirlanden verwendet, sondern sich damit begnügt, Zweige mit den Rätzchen in die Stuben zu stellen, bei uns, die wir jetzt so ziemlich alles, was die Natur bietet, in dieser Hinsicht heranziehen.

Die benutzten Blumen sind verschiedener Art. So finden sich in einem Grabe Blumenköpfe oder -quirle einer Nrinze (*Mentha piperita L.*), einer mit Ausnahme von Australien sich überall findenden Pflanze; ein anderes Grabgewölbe weist Zweiglein von *Rosmarinus officinalis L.* auf; eine andere Guirlande ist zum Teil von Jasmin gebildet (*Jasminum Sambac Ait.*), einer Art, welche noch jetzt in Ägypten des Wohlgeruches ihrer weißen Blüten wegen angepflanzt wird. Eine unserer Kamille ähnliche Art (*Chrysanthemum coronarium L.*), ein noch jetzt im ganzen Mittelmeergebiet gemeines Unkraut, diente denselben Zwecke, was bei der hellgelben, prachtvollen Farbe der Blütenköpfe nicht wunder nimmt. Ferner finden wir Saflor (*Carthamus tinctorius L.*) mit zuerst gelben, dann orangeuerroten Blumentronen. Aus derselben Familie der Kompositen begegnet uns *Leontodon coronopifolium Desf.* aus der Verwandtschaft unseres Löwenzahns mit gelben Blüten; die Leguminosen liefern *Acacia nilotica Del.*, eine wirrlige Akazie, und die gelben Blüten der *Sesbania aegyptiaca Pers.* Daß gerade diese sämtlich mit gelber Farbe blühenden Gewächse in den Kränzen und Guirlanden der Mumien gefunden sind, darf nicht wunder nehmen, da Gelb bei den Ägyptern die Farbe der Trauer war.

Aber auch andere Farben finden wir vertreten. So ist eine Art Kornblume (*Centaurea depressa Bieb.*) mit blauviolettten Köpfen, welche ähnliche Standorte wie unsere Art bewohnt, gefunden, so steht wiederholt *Nymphaea Lotus L.* mit ihren weißen, *Nymphaea coerulea Sav.*

mit ihren blauen Blüten wieder, so ist uns der rote Klatschmohn (*Papaver Rhoeas L.*) in wunderschöner Weise erhalten, so treten die dunkelviolettten Blüten einer Art Schotenweidenrich oder Weidenröschen auf, welche sich in feuchten Gebirgen, an Gräbern, Ufern und ähnlichen Standorten Ägyptens und ganz Europas finden. Gerade diese Blüten sind brillant konjuriert und bilden einen hervorragenden Schmuck der Reihen, welche Schweinsfurch dem kgl. botanischen Museum in Berlin überwiesen hat. Schließlich ist noch ein blaßblühender Rittersporn (*Delphinium orientale Gay.*) und die hellrote *Alcea scifolia L.* aus der Familie der Malvaceen zu erwähnen.

Aber nicht nur Weidenblätter bilden das Hauptmaterial der Kränze und Guirlanden, auch der Delbäum (*Olea europaea L.*) stellt ein stattliches Kontingent. Victor Boret nimmt an, daß dieser Baum erst unter der 18. Dynastie, also ca. 15. Jahrhundert vor Christi Geburt, nach Ägypten gekommen sei, wie denn auch Grisebach den Delbaum als im Mittelmeergebiet im engeren Sinne nicht einheimisch gelten lassen will.

Kyrtenzweige trugen verschiedene Mumien in den Händen, während andererseits in einer uns befremdlichen Weise ein Kranz von Sellerieblättern (*Apium graveolens L.*) mit kleinen Lotusblumen erwähnt wird. Kennt man freilich die auf Salzweiden, am Meeresstrande und ähnlichen Orten wildwachsende Pflanze, so nimmt ihr Gebrauch nicht so wunder, denn die Blätter unserer kultivierten Exemplare können mit denen der wilden in Bezug auf den Glanz nicht weiteifern; zudem mag auch dem Südländer der strenge, sich schwer verlierende Geruch angenehm sein, denn auch Horaz erwähnt die Verwendung der Sellerieblätter zu Kränzen an drei Stellen seiner Dichtungen. Auch Weinreben sind vielfach benutzt worden. Schlingt sich doch jede einzelne Ranke in leichter Weise als Kranz um das Haupt und bildet einen unschwer herbeizuschaffenden Schmuck. Blätter von *Citrullus vulgaris Schrad.*, einer Cucurbitacee mit kleinen gelappten Blättern, finden sich in dem Sarge eines Priesters und scheinen denselben Zwecke gedient zu haben. Auch die Blätter von *Mimosa Schimper* (*Schimper et Hochstetter*), eine Pflanze, auf welche wir noch zurückkommen, wurden zum Binden von Kränzen verwandt.

Stellen wir die interessanteren Samen und Früchte zusammen, so wären zunächst jene schon erwähnten Gräser, die Dattel, der Wacholder anzuführen. Ferner finden sich Papfen der Pinie (*Pinus Pinea L.*), und zwar in einem Grabe aus der 12. Dynastie, welche ca. 2200 vor Christi Geburt regiert hat. Feigen sind aus einer großen Reihe von Gräberfunden bekannt, namentlich Früchte von *Ficus Sycomorus L.*, dann aber auch von der gewöhnlichen Art *Ficus Carica L.* Samen der *Nicinus*-pflanze wurden zuerst von Kunth in Berlin erkannt. Auch Schweinsfurch hat *Nicinus* Samen gefunden, zweifelt aber an der Echtheit derselben. Das Del soll namentlich technisch von den niederen Klassen der Bevölkerung zur Beleuchtung verwendet worden sein. Während schon Herobot von Kiti, dem Wunderbaum, spricht, ist der Name Victor Boret niemals in den Hieroglyphen begegnet.

Reste eines Ziegels zeigen uns Früchte der auch bei uns wachsenden Wolfsmilch (*Euphorbia helioscopia L.*),

und des gemeinen Vogelnüdrichs (*Polygonum aviculare* L.). Auch eine Art Ampfer (*Rumex dentatus* L.) ist uns in einem Grabe erhalten worden, eine Pflanze, welche noch jetzt häufig in Aegypten vorkommt. Die als Unkräuter weit verbreiteten Meldearten sind durch zwei Species und eine verwandte Gattung vertreten (*Chenopodium hybridum* L., *Chenopodium murale* L., *Blitum virgatum* L.).

Von den Lippenblütlern sind uns nur Samen von *Salvia spinosa* L. überkommen, einer noch heute in Aegypten, Persien, Syrien u. s. w. wachsenden Salbei. Zu verwundern ist es, daß außer dem schon erwähnten Nosmarin und der Minge weiter keine Labiaten zu ermitteln gewesen sind, da diese Familie gerade in jenen Florengebieten in starkem Maße auftritt und ein großes Kontingent zu den sogenannten Unkräutern stellt.

Früchte von *Mimusops* Schimper *Schimper et Hochst.* aus der Familie der Sapotaceen sind zahlreich vorhanden. Sehr verbreitet ist auch noch in der Jetztzeit in Aegypten *Cordia Myxa* L. aus der Familie der Cordiaceen, welche schon in den ältesten Zeiten in das Land der Pharaonen eingeführt wurde, so daß ihr Vorkommen in den Gräbern nicht befremdet. Samen der vielfach als Unkraut auftretenden Kompositen finden sich nur spärlich, dergleichen Früchte der Umbelliferen. Wichtiger ist das Auftreten des Granatapfels, eines Baumes, über dessen Heimat wir heute noch nicht ganz im reinen sind. Nach A. de Canolle stammt er aus Persien, andere versehen seine Heimat in das westliche Afrika. Jetzt steht, daß schon zur Zeit der 17. Dynastie (ca. 1500 bis 1600 v. Chr. Geb.) der Granatapfel in Aegypten eingeführt wurde und sich einer großen Beliebtheit zum Schmuck der Parks erfreute. Die in den Gräbern gefundenen Granatäpfel sind kleiner als die der jetzigen Sorte.

Aus sprachwissenschaftlichen Gründen steht fest, daß der Apfel (*Pirus malus* L.) schon zu Zeiten der 19. Dynastie, also im 14. Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung, in Aegypten angepflanzt wurde, wohl eines der ältesten Vorkommen dieser Frucht.

Wohl die meisten der gefundenen Samen gehören zu der Familie der Schmetterlingsblütlern. So erfahren wir unter anderem, daß Schoten einer Lupine (*Lupinus termis* Forsk.), noch heute in Aegypten wachsend, gefunden sind, wenn auch Schweinfurth ihr Vorkommen in der pharaonischen Zeit bezweifelt und die gefundenen Reste einer neueren Periode zuschreiben will. In Ziegeln entdeckte man Samen von Schotenklee (*Medicago hispida* Wild.), von einem im ganzen Mittelmeergebiet noch heute gemeinen Steinklee (*Melilotus parviflora* Del.), einer Pflanze, welche ein Unkraut der ganzen Erde zu werden verspricht, denn fast alle neuerdings an Orten, mit denen Europäer in Handelsverkehr stehen, gemachten Sammlungen weisen diese Art auf. Samen einer anderen Leguminose sollen zu der Erbse (*Pisum arvense* L.) gehören, ferner ist sicher nachgewiesen das Vorkommen der Linse (*Ervum Lens* L.), der Bohnensorten (*Vicia Faba* L., *Vicia sativa* L.) und anderer Vertreter dieser Familie.

Wein ist in verschiedenen Sorten vorhanden. Auch Drangen verdanen wir den Gräbern und damit einen

wichtigen Anhalt für die Geschichte der Obstbäume. Leider läßt sich die genaue Zeit der Mumien, in denen diese Früchte gefunden wurden, nicht mehr feststellen, wie auch die Bestimmung der Exemplare nicht das gleiche Resultat in betreff der Species geliefert hat.

Von den Kreuzblütlern sind uns fünf Samen oder Schoten überkommen, welche dem gemeinen Rettich (*Raphanus sativus* L.), dem Heiderich (*Raphanistrum Lampasna* Gärt. = *Raphanus Raphanistrum* L.), dem Ackerseif (*Sinapis arvensis* L.) unzweifelhaft angehören.

Aus der Verwandtschaft der Gurken tritt uns zunächst *Cucumis Chate* L. entgegen, welche noch heute in Aegypten anzutreffen ist. Die Melone (*Cucumis Melo* L.) will Unger gefunden haben, doch scheint die Bestimmung nicht unanfechtbar zu sein. Festgestellt ist das Vorkommen von *Lagenaria vulgaris* L., der Pflanze, welche die Flaschen-türbinne in jenen Gegenden liefert. Diese Gegenstände sind bereits in den Grabstätten aus der 12. Dynastie (ca. 2200 vor Christi Geburt) angetroffen.

Plinius berichtet, daß die Aegyptier die Baumwolle (Cotton) zu kennen, und Herodot behauptet, die Binden, mit denen die Mumien umwickelt seien, wären aus Baumwollstoff verfertigt. Das Mikroskop aber zeigt, daß die meisten Binden und Windeln nicht aus Baumwolle, sondern aus Leinen bestehen. Ueber die Art, welcher der gesundene Baumwollstoff entstammt, ist man bis jetzt noch nicht einig; die einen glauben *Gossypium religiosum* L. zu erkennen, während andere G. herbaeum L. diagnostizieren; da letztere Species auch noch heute in Aegypten angebaut wird, von der Kultur der anderen Baumwollenslaude aber nichts verlautet, dürfte wohl, bis entscheidendere Beweise beigebracht werden, *Gossypium herbaeum* L. für die Pflanze angesprochen werden, welcher die Mumienbinden zum Teil entstammen. Den hieroglyphischen Namen kennt man noch nicht.

Unger fand zuerst Leinsamen in den Ueberresten eines Ziegelfeines und schrieb diese Früchte dem bei uns gebauten Lein (*Linum usitatissimum* L.) zu. Schweinfurth entdeckte in Gräbern der 12. und 20. Dynastie große Mengen Leinfaat — beinahe 15 hl — und erkannte, daß die gefundenen Samen von *Linum humile* Mill., einer unserer Art nahe stehenden Species, welche auch noch heute allein im Lande der Pharaonen gebaut wird, entstammen.

Wenden wir uns zu den Pflanzen, welche zur Bereitung von Parfüms dienten, so find wir meist auf die vergleichende Sprachwissenschaft angewiesen. Zu den interessanten Gewächsen gehört Kalmus (*Acorus Calamus* L.), welcher jetzt in Aegypten nicht wild vorkommt, den Alten aber unzweifelhaft bekannt war und in fast allen Anweisungen zum Anfertigen von Parfüms genannt wird. Auch die Zapfen von *Juniperus phoenicea* L. dienten demselben Zweck; von Lorbeerengewächsen finden wir *Laurus Cassia* L. und *L. Cinnamomum* Andr., welche beide wahrscheinlich über Arabien aus Indien bezogen wurden. Eine Art Winde (*Convolvulus Scoparius* L., nach Lorei jetzt nur von Teneriffa bekannt) tritt ebenfalls in fast allen Rezepten auf. Eine offene Frage ist es, ob wir das Sesamol als den alten Aegyptern bekannt aufzählen dürfen. Philologische Gründe machen es wahrscheinlich,

daß Früchte von *Sesamum indicum* DC. eingeführt worden sind, wenn auch A. de Candolle meint, dieses sei erst nach der griechischen Eroberung gesehen.

Auch *Lawsonia inermis* L. kehrt immer wieder in den Angaben zur Bereitung von wohlriechenden Oelen und duftenden Salben. *Moringa aptera* Goertn. aus der Familie der Mimosen möge den Beschluß machen,

eine Pflanze, welche ebenfalls von Schweinfurth aufgefunden wurde.

Interessant mag es ferner sein, daß schon die Alten das Gummi von *Acacia nilotica* Del. verwendeten. Von dem ägyptischen Namen Quami gelangt man über das griechische κόμμι und das französische gomme leicht zu unserem Gummi.

## Ueber Schalen- und Kalksteinbildung.

Bringt man auf einen Objektträger einen Tropfen klaren, geruchlosen, aber schwach alkalisch reagierenden Eiweißes (aus einem Hühnerei) mit etwas konzentrierter Chlorcalciumlösung, so scheiden sich bald zahlreiche kugelige Körper aus, welche sich in verdünnter Säure unter Brausen und Hinterlassung eines organischen Rückstandes von gleicher Gestalt lösen. Stellt man den Versuch in größerem Maßstabe und mit verdünnter Chlorcalciumlösung an, so bilden sich außer den kugeligen Calcosphäriten Zwillinge- oder Vierlingskörper, Conostaten, feste Krusten oder größere Kugeln, die durch Zusammenstehen der Calcosphäriten entstehen. Das Eiweiß nimmt dabei den Charakter des Konchypolin an, wird weiß und fast ganz unlöslich in Säuren und Alkalien; nach längerem Stehen in mehrfach erneuten Wasser färbt es sich bräunlich wie die Konchypolinmassen, welche die unbefallenen Körperteile vieler Mollusken überziehen. Ähnliche Resultate wie die hier nach Steinmann (Berichte der Naturforschenden Gesellschaft in Freiburg) beschriebenen, hatte schon Harting unter Anwendung von kohlensaurem Alkali erhalten und er hatte auch nachgewiesen, daß der Niederschlag das gleiche chemische und optische Verhalten zeigt wie die Kalkfossilien der Meeresabfälle, der Kreide u. s. w. und viele organische Kalkgebilde, besonders die Porzellanschilder der Molluskenfalten. Denn auch diese bestehen aus sehr zahlreichen, äußerst kleinen Kalkpatrykristallen, welche in strahliger oder paralleler Anordnung in eine konchypolinartige Substanz eingebettet und durch dünne Häute derselben voneinander geschieden sind. Das Kalkcarbonat erhält durch diese Umhüllung eine bedeutende Widerstandsfähigkeit gegen lösende Agentien.

Der Unterschied zwischen einem künstlich erzeugten Calcosphäriten und einer Orbulinen- oder Globigerinenschale besteht nur darin, daß letztere einen centralen Hohlraum und Wandporen besitzen. Die Anordnung und Beschaffenheit der Kalkpatrykristalle ist die gleiche. Zwischen einer Globigerinen- und einer Molluskenchale ohne Perlmutterglanz existieren aber nur formelle Unterschiede. Ebenso baut sich das Kalkskelett der Korallen aus einfachen oder gedoppelten Calcosphäriten auf. Die Molluskenchale entsteht bekanntlich durch Verkalkung einer strukturlosen eiweißhaltigen Schleimmasse, welche vom Epithel des Mantels erzeugt wird. Die nachträgliche Volumzunahme der Schalenmasse, welche man bei Wassermollusken beobachtet, braucht nicht notwendig als organisches Wachstum betrachtet zu werden. Versetzt man nämlich Chlorcalciumlösung mit Molluskenchalein, so scheiden sich, einerlei, ob derselbe an und für sich unter natürlichen Verhältnissen

Schale bildet oder nicht, zahlreiche Calcosphäriten aus, während derselbe Schleim, sich selbst überlassen, weniger reichliche oder gar keine Kalkausscheidungen liefert. Die Schalensubstanz kann also auch aus dem umgebenden Medium Kalksalze niederschlagen und dadurch eine Volumvermehrung erfahren. Hiermit stimmt die relative Dickschaligkeit der marinen Mollusken im Vergleich mit der im allgemeinen dünnen Schale der Landmollusken überein. Die Schalenbildung der Mollusken brauchen wir uns also nicht als einen unmittelbar vitalen Vorgang vorzustellen, wir können sie uns als das Resultat der Einwirkung von Kalksalzen auf die vom Organismus (oft mit den Kalksalzen) ausgeschiedene Eiweißsubstanz erklären.

Die Schale der Mollusken wird vom Epithel des Mantels erzeugt, aber gewisse Thatsachen beweisen, daß auch andere Körperteile Schalenmasse bilden können. Untersucht man den bräunlichen Konchypolinbelag, welcher die unbefallenen, stark muskulösen Teile des Weichkörpers vieler Mollusken überzieht, so findet man stets in Verbindung mit dem Konchypolin mikroskopische Kalkstücke, die sich nicht zu einer festen Schale zusammenschließen, vielmehr ebenso wie das Konchypolin periodisch abgestoßen und erneuert werden. Der gleiche Vorgang scheint sich auf der Körperoberfläche vieler anderer Seetiere, z. B. der Cölenteraten, wenn auch in weniger intensivem Maßstab abzuspielen und es dürfte der Schalenbildungsprozeß unter den marinen Wirbellosen in Wirklichkeit viel verbreiteter sein, als man gewöhnlich annimmt. Nach obigem Versuch zu schließen, genügt dazu die Ausscheidung eiweißhaltiger Substanz an der Oberfläche des Körpers. Wo die ausgeschiedene Schalenmasse sich an schon früher gebildete Schalentheile oder an einen äußern Widerstand (Teredo) anlagern kann, oder wo ein Körperteil längere Zeit ruhig verharrt, kommt es zur Bildung zusammenhängender Hartgebilde; wo aber Schalenmasse an einem stark muskulösen und bewegten Körperteil abgesondert wird, können die einzelnen Stücke, aus deren Zusammenfügung die kompakten Schalen entstehen, sich in der Regel nicht zusammenschließen; sie bleiben wohl eine zeitlang auf der ruzeligen Oberfläche des betreffenden Körperteiles samt dem Konchypolin haften, gelangen aber dann in das umgebende Medium.

Während so das Zurücktreten oder Fehlen äußerer Schalen bei gewissen lebenden Tiergruppen kein Hindernis abgeben darf, dieselben mit befallenen lebenden oder fossilen in Zusammenhang zu bringen, falls andre Merkmale auf einen solchen Zusammenhang deuten, gibt der geschilderte Prozeß zugleich Hinweisungen auf geologische Vorgänge. Die Entstehung der marinen Kalksteine und Do-

lomite ist bis heute noch nicht aufgeklärt. Das aus dem Lebensprozeß ausgeschaltete Eiweiß besitzt nun aber, wie wir gesehen haben, die Eigenschaft, den kohlensauren Kalk aus Chlorcalcium oder schwefelsaurem Kalk niederzuschlagen, und zwar in einer Form, welche die sofortige Wiederauflösung durch das Meerwasser verhindert. Dagegen erleidet bekanntlich der kohlensaure Kalk, welchen die Flüsse dem Meere zuführen, eine Umsehung in Chlorid, bezw. Sulfat; die hierzu nötige Säure liefern wahrscheinlich die Pflanzen, indem sie bei der Aufnahme von Alkalisalzen die betreffende Säure abgeben. Solange also die Zusammensetzung des Meerwassers wesentlich die gleiche war wie heutzutage, kann der Abfaß von kohlensaurem Kalk im freien Meer nur mit Hilfe der organisierten Materie vor sich gegangen sein, sei es in Form vollständiger Hartgebilde von bestimmter Gestalt, sei es als kleine zusammenhangslose Schalenstückchen oder als Coccolithen. Geologische Thatfachen deuten darauf hin, daß die dolomitischen Kalksteine und Dolomite nicht principieell anderer Entstehung sind als die Kalksteine. Nach den bisherigen — noch nicht ab-

geschlossenen — Versuchen Steinmanns wirkt das Eiweiß auf Magnesiasalze ebenfalls, aber weitaus schwächer als auf Kalksalze ein. Aus diesem Verhalten dürfte sich das Ueberwiegen des Kalkes in den Abfällen, sein Zurücktreten im Meerwasser im Vergleich zur Magnesia erklären. Auch manche Schwermetalle werden durch Eiweiß leicht gefällt. Versuche mit Eiweiß und Eisenchlorid bezw. Eisenoxydulsulfat haben eine rasche und reichliche Ausfällung von Eisenhydroxyd ergeben. Ein ähnliches Verhalten dürfte vom Mangan zu erwarten sein.

Das geschilderte Verhalten des Eiweißes liefert uns den Schlüssel zur Erklärung zweier scheinbar verschiedener, in größtem Maßstab sich vollziehender Prozesse, der Bildung der Kalkschalen wirbelloser Tiere und der Entstehung der marinen Kalksteine (vielleicht auch der Dolomite und einiger anderer, in geringer Menge in normalen marinen Sedimentgesteinen verbreiteter Stoffe). Das Meerwasser müßte, wenn diese Substanzen nicht kontinuierlich aus demselben gefällt würden, eine ganz andere Zusammensetzung haben, als es in Wirklichkeit besitzt. D.

## Fortschritte in den Naturwissenschaften.

### Chemie.

Von

Dr. K. Albrecht in Siebrich.

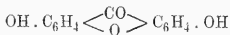
Darstellung und Eigenschaften des aschefreien Albumins. Erganzungen. Bestimmung der in Wasser gelösten Base. Absorptionsvermögen des Wassers für Sauerstoff. Analyse inaktiver Substanzen mit Hilfe des Polaritrometers. Technische Darstellung von Sauerstoff aus atmosphärischer Luft. Neue Präparate: Photographische Entwickler, Beizmittel, Nieschstoffe.

Nicht nur in physiologischer Hinsicht, sondern auch für die analytische Untersuchung des Albumins von größter Wichtigkeit ist eine Arbeit von E. Harnack über die Darstellung und die Eigenschaften des aschefreien Albumins. (Ber. 22, 3046). Verschiede frühere Versuche, reines aschefreies Albumin darzustellen, hatten dieses Ziel nur unvollkommen erreicht; Schrötter gelang es neuerdings (Ber. 22, 1950), mit Hilfe von Benzoylchlorid aschefreie in Alkohol lösliche Benzoylather von Eiweißkörpern darzustellen. Nach der von Harnack befolgten Methode wird eine Lösung von möglichst reinem Albumin, welche durch Abcheidung der Globuline aus dem Eiweiß gewonnen worden ist, durch Füllen mit Kupfersalzlösung in Kupferalbuminat übergeführt, welches durch wiederholtes Lösen und Füllen salzfrei gemacht wird. Eine größere Menge gut zerschnittenes Eiweiß wurde mit Wasser und reichlich mit Essigsäure versetzt, das Filtrat genau neutralisiert, nochmals klar filtriert und der Eiweißkörper mit Kupfernitratlösung gefällt. Der entstandene blaugrüne, flockige Niederschlag wurde nun sorgfältigst ausgewaschen, sodann in etwas Wasser verteilt, durch möglichst wenig Natronlauge gelöst, und aus der Lösung durch Neutralisieren mit Essigsäure sofort wieder gefällt. Diese Prozedur wurde nochmals wiederholt, der Kupferniederschlag darauf in einer reichlichen Menge Natronlauge gelöst und die dunkelviolettblaue Lösung etwa 24 Stunden sich selbst überlassen. Die Kupfereisweißverbindung ist alsdann zerlegt; neutralisiert man die Lösung mit Salzsäure, so er-

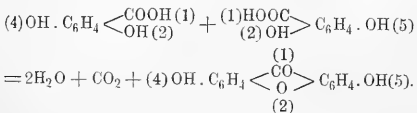
hält man einen farblosen flockigen im Ueberschuß der Säure nicht mehr löslichen Eiweißniederschlag, der sich gut absetzt, während die alles Kupfer enthaltende Lösung leicht durch Filtrieren und Auswaschen entfernt werden kann. Der so erhaltene Eiweißkörper enthält nur ca. 0,1% Asche, kann somit als nahezu aschefrei bezeichnet werden, namentlich enthält er weder Phosphor noch Spuren eines Phosphates oder Eisen. Dieses aschefreie, also unverbundene Albumin zeigt nun zum Teil ganz andere Eigenschaften als das gewöhnliche Albumin. Die bemerkenswerthe Unterschiede sind die folgenden: Reines, d. h. unverbundenes Eieralbumin ist durch Siedehitze nicht koagulierbar und scheint überhaupt für sich der sogenannten gewonnenen Modifikation nicht fähig zu sein. Es wird durch Alkohol, Aether, Phenol und Tannin nicht gefällt und bildet mit reinem kaltem Wasser eine Quellung, die allmählich, namentlich beim Erhitzen bis zum Sieden, den Charakter einer Lösung annimmt. Aus letzterer wird das Albumin gefällt durch Neutralisationslösungen und durch Säuren (unlöslich im Ueberschuß), nicht durch Alkalien. Das durch Eindampfen seiner Lösung bei 100° eingetrocknete Eiweiß hat seine Eigenschaften nicht verändert, quillt wieder in Wasser, löst sich beim Sieden u. s. w. Entgegen der verbreiteten Annahme, daß reines Albumin in Wasser unlöslich sein werde, hat sich also gezeigt, daß es in Wasser löslich ist, aber durch zahlreiche Einwirkungen unlöslich zu machen ist, wenn es mit Aschebestandteilen verbunden ist; es verhält sich also analog anderen kolloiden Substanzen

wie Kieselsäure oder Thonerde, deren mit Hilfe des Dialysators erhaltene Lösungen auf Zusatz einer kleinen Salzmenge sofort gerinnen. Die weitere chemische Untersuchung des aschefreien Albumins wird darzuthun haben, daß in ihm wirklich ein chemisches Individuum vorliegt, was zwar nicht erwiesen, aber doch wahrscheinlich ist.

Die chemische Untersuchung eines in mancher Beziehung interessanten und schon mehrfach studierten Stoffes, nämlich des als Malerfarbe bekannten „Indisch Gelb“ ist zum Abschluß gekommen (Gräbe, M. 254, 265). Der wesentliche Bestandteil dieses Farbstoffes ist das Magnesiumsalz einer Säure von der Zusammensetzung  $C_{13}H_8O_{11}$ , der Euxanthinsäure. Der Ursprung des „Indisch Gelb“ oder „Purce“ war bisher ziemlich dunkel; es hat sich herausgestellt, daß dasselbe ausschließlich in der Stadt Monghyr in Bengalen erzeugt wird und zwar aus dem Harn von Rühn, welche mit Mangoblättern gefüttert werden. Der goldgelbe Harn der Tiere wird erhitzt, wobei sich der gelbe Stoff ausscheidet, das Sediment wird zu Kugeln geformt und getrocknet. Die aus dem Indisch Gelb dargestellte Euxanthinsäure erleidet beim Erhitzen mit Schwefelsäure Spaltung in Euxanthon  $C_{13}H_8O_4$ , welches blaßgelbe, sublimierbare Nadeln bildet und Glycuronsäure  $C_6H_{10}O_7$ . Umgekehrt geht das Euxanthon bei innerlichen Gaben in den Harn als Euxanthinsäure über. Die Glycuronsäure, deren Konstitution noch unbekannt ist, ist ein häufiges Stoffwechselprodukt; gewisse Phenole, Kampfer, Chloral werden, innerlich gegeben, als Glycuronsäureverbindungen wieder ausgeschieden. Die Entstehung des Purce ist also jedenfalls auf den Gehalt der Mangoblätter an Euxanthon zurückzuführen. Was nun das Euxanthon selbst anbelangt, so haben verschiedene Untersuchungen dargethan, daß es als ein Diorybiphenylketonoryd



aufzufassen ist, und Gräbe hat kürzlich die Konstitution durch die Synthese aus  $\beta$  Resorcyssäure und Hydrochinonkarbonsäure völlig aufgeklärt



Das Euxanthon läßt sich also gewissermaßen einem Dioryanthrachinon zur Seite stellen. Obgleich gelb gefärbt, ist es kein Farbstoff, wohl aber besitzt die Euxanthinsäure, welche als esterartige Verbindung des Euxanthons mit Glycuronsäure aufgefäht werden muß, färbende Eigenschaften und vermag sich auf metallischen Beizen zu fixieren. Das dem Farbstoff zu Grunde liegende Chromogen ist das Diphenylketonoryd  $C_6H_4 < \begin{smallmatrix} CO \\ O \end{smallmatrix} > C_6H_4$  und es ist wahrscheinlich, daß dieses Chromogen noch für eine Reihe anderer, wenig studierter Farbstoffe charakteristisch ist.

Eine Reihe neuerer Arbeiten beschäftigt sich mit der Vervollkommen der Methoden zur Bestimmung der in Wasser gelösten Gase. Von Gasen, welche natür-

liche Wasser gelöst enthalten, sind namentlich Sauerstoff, Stickstoff, Kohlensäure und Grubengas in Betracht zu ziehen. Ihre relative Menge gibt wichtige Andeutungen über die Herkunft und die Beschaffenheit des Wassers, sowie auch über die Brauchbarkeit als Trinkwasser, und es ist zu erwarten, daß bei künftigen Wasseranalysen auf die Bestimmung der gelösten Gase größeres Gewicht gelegt wird. Den bekannten Methoden zur Bestimmung des Sauerstoffs, namentlich dem gasometrischen Verfahren von Bunsen und der Titrierung mittels Natriumbisulfit nach Schützenberger, hat L. W. Winkler (Ber. 21, 2843; 22, 1714) eine neue titrimetrische Methode hinzugefügt, welche sich ebenso sehr durch Einfachheit als durch Genauigkeit auszeichnet. Die Analyse beruht darauf, daß durch den in einer gewogenen Menge Wasser gelösten Sauerstoff bei Gegenwart von Alkali überschüssiges Manganorybdisulfit zu Manganorybhydrat oxydiert wird. Fügt man danach Zinkkalium und Salzsäure hinzu, so wird eine dem entstandenen Manganorybhydrat, also dem vorhandenen Sauerstoff, äquivalente Menge Zink ausgeschieden. Dieses titriert man auf die bekannte Weise mit unteroxydgelbem Kaltron. Enthält das Wasser salpetrigsaure Salze, so ist eine Modifikation des Verfahrens erforderlich, weil bei der Einwirkung von salpetriger Säure auf Zinkwasserstoff neben Zink Stickoxyd entsteht, welches aus der Luft Sauerstoff auf den Zinkwasserstoff zu übertragen vermag. Um den störenden Einfluß der salpetrigen Säure zu eliminieren ist es nur nötig, mit Salzsäure anzufäuern, bevor man das Zinkkalium zügibt. Durch das entstandene Manganchlorid wird die salpetrige Säure quantitativ zu Salpetersäure oxydiert. Bei der darauffolgenden Umsehung mit Zinkkalium und Titration findet man natürlich um so viel weniger Sauerstoff, als von der salpetrigen Säure (event. auch von vorhandener organischer Substanz) in Anspruch genommen wurde. Dieser Betrag wird durch einen besonderen Versuch ermittelt, indem man eine gemessene Menge des zu prüfenden Wassers mit überschüssigem Manganchlorid versetzt und bestimmt, wie viel von dem wirkungsfähigen Chlor verschwunden ist. Petterson (Ber. 22, 1434) vereinfachte die gasometrische Methode zur Bestimmung der gelösten Gase. Die Gase werden durch Kochen aus dem Wasser ausgetrieben und sofort in Meßrohr aufgefangen. Aus dem Gasgemenge absorbiert man zunächst die Kohlensäure durch Natronlauge, dann den Sauerstoff durch alkalische Pyrogallussäurelösung. Der nicht absorbierte Rest ist Stickstoff. Wird der Stickstoffgehalt größer gefunden, als dem Absorptionsvermögen des Wassers bei der betreffenden Temperatur entspricht, so ist auch noch auf Grubengas Rücksicht zu nehmen, und es muß der Gasrest auf die gewöhnliche Weise durch Zusatz von Sauerstoff und Verbrennung weiter analysiert werden.

Von den Resultaten, welche durch Anwendung der kurz skizzierten Methoden erhalten wurden, erwähnen wir zunächst die endgültige Ermittlung des Absorptionsvermögens des reinen Wassers für Sauerstoff. Die Frage nach der Stickstoffabsorption ist bereits durch frühere Analysen erledigt; hinsichtlich des Absorptionsvermögens für Sauerstoff herrschte indes noch Unsicherheit. Mit Luft gesättigtes Wasser enthält hiernach in 1000 cem bei 760 mm Barometerstand:

	N cem	O cem
bei 0°	19,53	10,01
6°	16,34	8,28
9,18°	15,58	7,90
14,10°	14,16	7,05.

Sowohl Winklers als auch Pettersons Zahlen lassen erkennen, daß die Zusammensetzung der gelösten Luft von der Temperatur abhängig ist, was aus den älteren Analysen von Bunten nicht hervorgeht. Mit steigender Temperatur steigt der Stickstoffgehalt und fällt der Sauerstoffgehalt. Eine möglichst genaue Feststellung des normalen Verhältnisses von Sauerstoff zu Stickstoff ist für die Beurteilung natürlicher Wässer von Wichtigkeit. Schon Humboldt und Gay-Lussac beobachteten, daß die relative Menge von Sauerstoff im Fluß- und Regenwasser kleiner ist als in mit Luft künstlich gesättigtem destillierten Wasser. Zur Feststellung dieses „Sauerstoffdefizits“ bedient man sich der ein für allemal festgesetzten Relation von Stickstoff zu Sauerstoff in reinem Wasser, indem man damit die für ein natürliches Wasser gefundenen Zahlen vergleicht. Die Differenz zwischen der normalen und gefundenen Menge Sauerstoff in cem pro Liter ist das Sauerstoffdefizit. Dieser Betrag ist vor allen Dingen zu ermitteln bei jeder Untersuchung, welche zu sanitären Zwecken dienen soll. Auf die Größe des Sauerstoffdefizits haben, wie Petterson und Sonden konstatierten, beispielsweise die Oxydationsvorgänge der organischen Substanzen im Wasser einen sehr bemerkenswerten Einfluß. Das Stockholmer Wasserleitungswasser zeigt das Maximum des Sauerstoffdefizits: 2,8—3,0 cem im Spätsommer, das Minimum: 1,0—1,7 cem im Winter, während die Schwankungen im Kohlenäuregehalt sich gerade in entgegengesetzter Richtung bewegen. Das Maximum an CO<sub>2</sub>: 27,4—29 cem fällt mit dem Minimum an Sauerstoff im Sommer, das Minimum an CO<sub>2</sub>: 16,8—18 cem mit dem Maximum an Sauerstoff im Winter zusammen. Die Ursache ist die, daß die Oxydationsprozesse im Wasser in der warmen Jahreszeit viel energischer verlaufen als in der kalten. Eine Uebersättigung des Leitungswassers mit Sauerstoff konnte niemals wahrgenommen werden, dagegen kann eine Uebersättigung mit Stickstoff auf rein mechanischem Wege entstehen, falls das Wasser in Gegenwart von Luft einem hohen Druck ausgesetzt wird. Interessante Ergebnisse versprechen ferner im Gange befindliche Untersuchungen über die Respiration der im Wasser lebenden Pflanzen und Tiere, sowie auch über die Assimilation des Kohlenstoffs bei den Algen u. s. w.

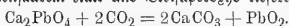
Analyse inaktiver Substanzen mittels des Polaristrobometers. Gewisse optisch aktive Körper, wie Weinsäure, Apfelsäure, Invertzucker, Kampfer u. s. w. zeigen die Eigenschaft, daß ihr Rotationsvermögen sich oft in bedeutendem Grade ändert, wenn zu ihrer Lösung noch eine andere inaktive Substanz hinzugefügt wird. Wie Landolt gezeigt hat, kann dieser Umstand benutzt werden, um mit Hilfe des Polaristrobometers auch inaktive Substanzen analytisch zu bestimmen. Zunächst läßt sich auf diese Weise der Gehalt einer Lösung ermitteln. Hierfür ist es nötig, Vorversuche in der Art auszuführen, daß man eine Reihe verschieden konzentrierter Lösungen der inaktiven Substanz herstellt, in jeder derselben eine gleiche Quantität des aktiven Körpers zu dem nämlichen Volumen

auflöst und die Ablenkungen der verschiedenen Mischungen bestimmt. Hat man daraus eine Formel berechnet, welche den Gehalt an inaktiver Substanz als Funktion des Drehungswinkels ausdrückt, so lassen sich Lösungen von unbekanntem Gehalt analysieren, wenn man in dieselben die gegebene Menge des aktiven Stoffes einträgt und im Polarisationsapparate prüft. Auf diese Weise kann man z. B. den Gehalt einer Lösung an Boräure durch Zusatz einer bestimmten Menge von Weinsäure bestimmen, da das Drehungsvermögen der Weinsäure bei steigendem Zusatz von Boräure in erheblichem Maße zunimmt, und es würde sich vielleicht dieses Verfahren eignen zur raschen Bestimmung der Boräure in den Soffionenwässern, da diese nur geringe Mengen anderer Bestandteile enthalten, welche auf die Drehung der Weinsäure einwirken können. Ferner lassen sich Gemenge aus zwei inaktiven Körpern analysieren, wenn man die Wirkungen einer Anzahl Mischungen von bekannter Zusammensetzung auf die Rotation einer aktiven Substanz bestimmt und zwar unter Anwendung stets gleicher Quantitäten der letzteren, sowie des gleichen Lösungsmittels. Von besonderem Vorteil ist die Anwendung der optischen Analyse auf solche Körper, deren Bestimmung oder Trennung nach den bisher bekannten Methoden nicht sicher oder nur mit großem Zeitaufwand auszuführen war. Ein solches Verfahren zur Analyse eines Gemenges von Chlorkalium und Chlornatrium ist von J. Schütt (Ber. 21, 2586) ausgearbeitet worden. Als aktive Substanz wurde weinsaures Kali gewählt. Durch Zusatz von Chlornatrium wird die Polarisation des weinsauren Kalis herabgesetzt, durch Zusatz von Chlorkalium in geringerem Maße erhöht. In einem Saccharimeter von Schmidt und Hänsch, welcher die von Vengke für die Polarisation des Zuckers eingeführte empirische Skala trägt, beträgt die Drehung von 10 g reinem Chlornatrium mit 11 g weinsaurem Kali zu 50 cem gelöst im 4 dm Rohre 62,06 Teilstriche und für Chlorkalium unter genau denselben Bedingungen 73,72 Teilstriche nach rechts. Durch eine Reihe von Beobachtungen, bei welchen das Chlornatrium von 5 zu 5% durch Chlorkalium ersetzt wurde, wurde festgestellt, daß die optische Wirkung der beiden Chloride ihrem Mengenverhältnisse proportional ist. Zur Ausführung der Analyse werden wie bei dem gewichtsanalytischen Verfahren die beiden Chloride zunächst von allen anderen Substanzen befreit und 10 g des Gemisches in ein Kößchen gebracht, welches genau 50 cem faßt; hierzu fügt man alsdann 11 g völlig reines, bei 110° getrocknetes, neutrales weinsaures Kali C<sub>4</sub>H<sub>4</sub>K<sub>2</sub>O<sub>6</sub> +  $\frac{1}{2}$  H<sub>2</sub>O. Die eingewogenen Salze werden nun in Wasser gelöst, die Lösung wird zur Marke aufgefüllt, filtriert und in das Polarisationsrohr gebracht. Die Tabelle, welche die der gefundenen Ablenkung entsprechenden Prozente Chlorkalium und Chlornatrium direkt angibt, findet sich in den Berichten 21, S. 2592. Die Analysenfehler übersteigen nicht 0,5% und sind in den meisten Fällen erheblich kleiner. Wenn man erwägt, daß die gewichtsanalytische Trennung von Chlorkalium und Chlornatrium durch Ausfällen des Chlorkaliums als Kaliumplatinchlorid sehr zeitraubend ist, so dürfte wohl die leicht und schnell ausführbare optische Analyse in manchen Fällen den Vorzug verdienen.

Das Problem der Darstellung von Sauerstoff

aus atmosphärischer Luft im großen Maßstabe scheint jetzt seine Lösung gefunden zu haben. Die Londoner Fabrik von Brins Duggen Company gewinnt heute fast reinen Sauerstoff unter Benutzung von Baryumoxyd als Ueberträger. Wie bekannt, machte zuerst Boussignault die Beobachtung, daß Baryumoxyd bei mäßiger Rotglut Sauerstoff aufnimmt und in Baryumsuperoxyd übergeht, welches bei höherer Temperatur wieder in Baryumoxyd und Sauerstoff zerfällt. Der praktischen Ausföhrung des Verfahrens in dieser Form stehen jedoch technische Schwierigkeiten im Wege, welche erst überwunden wurden, als man beobachtete, daß das Baryumsuperoxyd, anstatt auf höhere Temperatur erhitzt zu werden, auch dadurch zerlegt werden kann, daß bei gleichbleibender Temperatur der Druck vermindert wird. In der genannten Fabrik wird poröses, durch Glühen von Baryumnitrat hergestelltes Baryumoxyd in stehenden Retorten auf etwa 800° erhitzt und kohlensäurefreie, trockene Luft unter einem Drucke von einer Atmosphäre hindurchgepreßt. Der Baryt wird dadurch in Baryumsuperoxyd umgewandelt. Nach genügend erfolgter Sauerstoffaufnahme wird der Druck vermindert, bis eine Luftverdünnung, entsprechend etwa 700 mm Quecksilbersäule entsteht, wodurch der aufgenommene Sauerstoff wieder abgegeben wird. Die ganze Operation der Oxydation und Sauerstoffabgabe dauert ungefähr 10 Minuten und kann ungefähr 100mal täglich wiederholt werden. Das Gas wird in einem Gasometer angeammelt, es enthält 90–96% reinen Sauerstoff. Für den Versandt wird es unter einem Druck von 120 Atmosphären in Stahlcylinder gepreßt. Der so dargestellte Sauerstoff ist mannigfacher Verwendung fähig. Erprobt ist z. B. seine Anwendung in der Bleicherei, wo er in Verbindung mit unterchlorigsaurem Natron gute Dienste leistet. Bei der Entschwefelung des Leuchtgases bewirkt man die Auffrischung des Eisenoxyds durch Zusatz von etwas Luft zu dem ungereinigten Gase. Dadurch wird jedoch infolge des eingeföhrten Stickstoffs die Leuchtstärke etwas herabgedrückt, während, wenn man an Stelle von Luft Sauerstoff anwendet, die Leuchtstärke sogar noch etwas erhöht wird. Günstige Resultate ergaben ferner Versuche zur Entföselung von Alkohol, sowie zur Verschleimung des Ausreisens geistiger Getränke mittels Sauerstoff, ferner dürfte er sich zur Erzeugung sehr hoher Temperaturen bei metallurgischen Prozessen mit Vorteil verwenden lassen. (Journ. soc. chem. ind. 1889, p. 82, 517).

Ein anderer Vorschlag zur Gewinnung von Sauerstoff ist von G. Kaffner (Dingl. pol. Journ., Bd. 274) gemacht worden. Das Verfahren beruht auf der Beobachtung, daß Bleioxyd beim Glühen mit Kalk oder kohlensaurem Kalk unter Sauerstoffaufnahme in das Calciumsalz einer Bleisäure  $\text{Ca}_2\text{PbO}_4$  übergeht, welches unter der Einwirkung von Alkalicarbonaten oder freier Kohlensäure ein Gemisch von kohlensaurem Kalk und Bleisuperoxyd liefert:



Bei mäßigem Glühen dieses Gemisches wird der Sauerstoff des Bleisuperoxyds abgegeben, es entsteht wieder Bleioxyd, welches beim stärkeren Glühen mit dem beigemengten kohlensauren Kalk bei Gegenwart von Luft die Verbindung  $\text{Ca}_2\text{PbO}_4$  regeneriert.

Photographische Entwickler. Die Eigenschaft, das latente Bild auf der photographischen Platte zu entwickeln, kommt einer großen Anzahl stark reduzierender organischer Substanzen zu. Bis vor kurzem wurde hierfür fast ausschließlich Pyrogallussäure (neben Eisenoxyd) verwendet. Neuerdings sind auch die drei isomeren Diorybenzole auf ihre Verwendbarkeit als Entwickler geprüft worden, wobei sich gezeigt hat, daß Hydrochinon und Brenzkatechin kräftig wirken, während das Resorcin nur ein sehr geringes Entwicklungsvermögen besitzt. Ebenso leistet das Paraphenylen-diamin in schwach alkalischer Lösung gute Dienste. Vor allen anderen verdient jedoch das von Andreev vorgeschlagene amido- $\beta$ -naphtholsulfosaure Natron  $\text{C}_{10}\text{H}_5\cdot\text{OH}\cdot\text{NH}_2\cdot\text{SO}_3\text{Na}$  Beachtung. Es kommt unter dem Namen Eikonogen in den Handel, ist nicht giftig, bräunt sich nicht an der Luft und rußt Bromsilberplatten rasch hervor. Die genannten Substanzen gehören ihrer Konstitution nach sämtlich der aromatischen Reihe an, von Verbindungen der Fettreihe ist, wie J. Schwarz nachgewiesen hat, die Natriumbisulfiterverbindung des Formaldehyds als Sensibilisator sehr geeignet. Daß die einfachen Aldehyde ammoniakalische Silberlösung rasch zu Metall reduzieren, ist bekannt; ihrer Verwendung als Entwickler steht jedoch der Umstand entgegen, daß sie sich leicht höher oxydieren oder polymerisieren. Völlig beständig und kräftig entwickelnd sind dagegen die Doppelverbindungen der Aldehyde mit Natriumbisulfit. Diese bilden sich sehr leicht beim einfachen Zusammenbringen der Komponenten; das als Entwickler verwendete Formaldehydnatriumbisulfit oder oxygemethylsulfosaure Natron  $\text{H}_2\text{C}(\text{OH})\text{SO}_3\text{Na}$  bildet ein leicht lösliches, kristallisierbares Salz.

Beizmittel. Der Brechweinstein, weinsaures Antimonoxydsalz, ist ein besonders in der Textilindustrie viel benutztes Salz. Das Bestreben, denselben durch andere Antimonosalze zu ersetzen, hat einige neue Antimonverbindungen zu Tage gefördert, welche in Wasser leicht löslich sind und sich durch große Kristallisationsfähigkeit auszeichnen. Das eine ist Antimonfluorid-Ammoniumsulfat  $\text{SbFl}_3(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , das andere Antimonfluornatrium  $\text{SbFl}_3\text{NaFl}$ . Als Chrombeize findet ferner ein neues Chromfluorid von der Zusammensetzung  $\text{Cr}_2\text{Fl}_6 + 8\text{H}_2\text{O}$  Verwendung. Es besitzt die Eigenschaft, sich in wässriger Lösung leicht zu dissoziieren, wenn Säuren in seine Lösung gebracht werden. Es schlagen sich alsdann unlösliche basische Chromfluoride auf der Faser nieder, während freie Fluorwasserstoffsaure in der Lösung zurückbleibt.

Nichtstoffe. Ein neuerdings von Bauer dargestelltes nitriertes Butyltoluol zeichnet sich durch seinen intensiven Moschusgeruch aus und wird als Moschuserfatz angewendet. Die Darstellung des Präparates geschieht nach der bekannten Methode von Friedel und Crafts durch Kochen von Toluol mit Butylchlorid unter Zusatz von Aluminiumchlorid. Aus dem Reaktionsprodukt wird die bei 170–180° siedende Fraktion isoliert und mit Salpeterschwefelsäure nitriert. Das entstandene Nitroprodukt wird nach dem Waschen mit Wasser aus Alkohol kristallisiert und bildet gelblichweiße Kristalle von ausgeprochenem Moschusgeruch.



## Geologie und Petrographie.

Don

Professor Dr. H. Bücking in Straßburg i. E.

Natur und Entstehung der krystallinen Schiefer. Das krystalline Grundgebirge der Insel Bornholm, im Odenwald und im Spessart. Der Kontakthof des Syenit von Meissen. Der Meißener Pechstein, Pechsteinsfist und Dobtriger Porphyrt. Geologie von Mexico. Buntsandstein der Haardt. Unterer Muschelkalk im nordöstlichen Deutsch-Eschingen. Neolithische Entstehung des Kalks in Sachsen. Sandstein im Elsass.

Bekanntlich gehen die Ansichten über die Natur und die Entstehung der krystallinen Schiefer bei den Geologen weit auseinander. Während die einen in ihnen die ursprüngliche Erstarrungskruste der Erde erblicken oder sie für echte, in den Urmeeren abgelagerte Sedimente halten, treten andere für ihre eruptive Entstehung ein und sehen in ihnen plutonische, ursprünglich massig ausgebildete, dann aber durch Gebirgsbruch schieferig gewordene Gesteine, also strukturell veränderte Granite, Diorite, Syenite und Gabbros, oder mehr oder weniger alte, durch dynamische Vorgänge oder im Kontakt mit Eruptivgesteinen umgewandelte Sedimente, z. B. frühere Thonschiefer und Konglomerate.

Es läßt sich nicht leugnen, daß alle bis jetzt geäußerten Ansichten für gewisse Vorkommnisse von krystallinen Schiefer ihre volle Berechtigung haben. Meinungsverschiedenheiten sind gewöhnlich nur dadurch hervorgerufen worden, daß viele der Autoren ihre in einzelnen Gebieten gewonnenen Erfahrungen in einseitiger Weise als allgemein gültig für alle krystallinen Schiefer ansehen zu müssen glaubten und auch bezüglich der Definition dessen, was als krystallinischer Schiefer zu bezeichnen ist, nicht selten ganz verschiedener Ansicht waren, ohne sich aber darüber von vornherein selbst klar auszusprechen.

Vor kurzem ist H. Rosenbusch, dessen bahnbrechende Arbeiten auf dem Gebiete der Petrographie ja allbekannt sind, auch der Frage nach der Natur und Entstehung der krystallinen Schiefer näher getreten und hat in einer Abhandlung, betitelt „Zur Auffassung des Grundgebirges“\*) eine Reihe von Thatsachen betont, welche zwar allen, welche sich vorurteilsfrei mit dem Studium der krystallinen Schiefer befaßt haben, bekannt sein dürften, aber doch wohl noch niemals in so präziser Weise zum öffentlichen Ausdruck gelangt sind.

Rosenbusch macht darauf aufmerksam, daß krystallinische Schiefer allenthalben an der Basis der normalen Sedimentformationen als sogenanntes „Grundgebirge“ auftreten und zum Teil unter Verhältnissen, welche darauf hindeuten, daß zur Zeit ihrer Bildung bereits Organismen auf der Erde vorhanden waren, wenn auch Spuren derselben nur äußerst selten beobachtet sind und man eigentlich nur aus dem Auftreten von Lagern körnigen Kalkes oder aus dem Gehalt an Graphit oder amorpher Kohle auf ihre Anwesenheit schließen darf. Ferner erinnert er daran, daß auch aus unzweifellos fossilführenden Formationen, z. B. aus dem Silur der Halbinsel Bergen in Norwegen, in neuerer Zeit krystallinische Schiefer bekannt geworden sind, welche in ihrer Struktur und in ihrer Mineralführung sich in nichts von typischen Gesteinen des Grundgebirges unterscheiden.

Dagegen herrschen in den tiefsten Abteilungen des

\*) Neues Jahrbuch f. Mineral. 1889, II, S. 81 u.

Grundgebirges gewisse Gesteine, Gneise, welche allenthalben, wo sie an die Erdoberfläche treten, immer und immer wieder dieselbe gleiche Ausbildung besitzen, indem sie stofflich und strukturell eine große Ähnlichkeit mit den ältesten nachweislich eruptiven Gesteinen besitzen. In diesen allenthalben auf der Erdoberfläche gleichartig aussehenden Gesteinen, welche dem tiefsten überhaupt bekannten Horizont der festen Erdrinde entsprechen, möchte Rosenbusch die erste Erstarrungskruste der Erde erblicken, für den Fall, daß solche überhaupt irgendwo auf der Erde zu Tage tritt.

Andere krystallinische Schiefer hält Rosenbusch, darin gleichfalls den Anschauungen vieler Fachgenossen entgegenkommend, wegen der gleichen Mineralassoziationen in ihnen, wie in Eruptivgesteinen, für umgewandelte, aus Eruptivgesteinen durch mechanische Einflüsse hervorgegangene Schiefer, und wieder andere (wie z. B. die Schiefer von der Halbinsel Bergen) für ursprünglich echte Sedimente, welche durch nachträgliche mechanische Vorgänge eine Veränderung, insbesondere eine teilweise Umkrystallisierung erfahren haben. Während aber für die Eruptivgesteine die Gesetze, nach welchen sich die aus dem Schmelzfluß nacheinander zur Auscheidung gelangten Mineralien unterscheiden, chemische, d. h. allein von der successiven Auscheidung der Gesteinsgemengteile abhängige, sind, wenn man von den bei den Ergußgesteinen auftretenden, erst in zweiter Linie in Betracht kommenden Fluidalerscheinungen absteht, deutet die Anordnung und Verwachsung der Gemengteile der krystallinen Schiefer auf mechanische Vorgänge, welche entweder auf das bereits verfestigte Gestein eingewirkt haben oder schon bei der ursprünglichen Bildung desselben thätig gewesen sind. Nur bei gewissen Gneisen, körnigen Kalken, Amphiboliten und anderen im Gebiet der krystallinen Schiefer mehr untergeordnet auftretenden Gesteinen, welche sämtlich in ihrer Mineralführung und in ihrer Struktur an Gesteine erinnern, wie sie gelegentlich in den Kontaktzonen von Eruptivmassen auftreten, kommen eigentümliche, durch nachträglich im starren Gestein entstandene Mineralneubildungen hervorgerufene, porphyrtartige Strukturen vor, welche auf den ersten Blick nichts von den mechanischen Vorgängen erkennen lassen, denen das Gestein sein Dasein verdankt. Wohl aber läßt sich bei eingehender Untersuchung dieser Gesteine in der Regel feststellen, daß die Gemengteile sich nicht nach chemischen Gesetzen angeordnet haben, nicht in derselben Reihenfolge zur Bildung gelangt sind, wie dies bei Eruptivgesteinen der Fall sein würde, sondern daß sie in ihrer Lage und Anordnung der ursprünglich im Gestein vorhandenen gewesenen Schichtung entsprechen.

Gneise, welche stofflich den verschiedenen Graniten, Dioriten, Syeniten und Gabbros nahestehen und sich anscheinend nur durch ihre Struktur von denselben unterscheiden, doch so, daß sie als dynamometamorphe Granite,

Diorite u. angesehen werden können, möchte deshalb Rosenbusch in Zukunft als Granitgneise, Dioritgneise, Syenitgneise u. bezeichnet haben. Andere Gneise dagegen, für welche eine Abstammung von Tiefengesteinen aus der Struktur sich nicht nachweisen läßt, bei denen vielmehr gleichmäßige Struktur und Mineralcombination auf Konglomerate, grauwackenhäßliche Gesteine und Thonschiefer als ursprüngliches Material hindeuten, sollen Konglomeratgneise, Grauwackegneise, Schiefergneise heißen.

Die eigentlichen Glimmerschiefer stehen mit den Phylliten und Thonschiefern, die Quarzite mit Sandsteinen in inniger Beziehung, sind also durchweg sedimentären Ursprungs. Zweifelshaft sind nur gewisse Kalk- und Chloritgneise. Ein Teil dieser Gesteine muß jedenfalls wie aus ihrem geologischen Auftreten, sowie aus ihrer stofflichen und strukturellen Beschaffenheit hervorgeht, als aus Diabas und Gabbro entstanden angesehen werden. Ebenso sind die in dem Gebiet der kristallinischen Schiefer mehr untergeordnet vorkommenden Amphibolite, Serpentine, Kalk- und Dolomitgesteine teils auf sehr weitgehend umgewandelte Eruptivgesteine, teils auf ursprüngliche Sedimente zurückzuführen.

Rosenbusch betont mit Recht die große Seltenheit der Kalkgesteine im eigentlichen Grundgebirge im Vergleich zu den zweifellos fossilführenden Formationen, und möchte dies aus dem Umstande erklären, daß die Möglichkeit und das Maß der Bildung von Karbonatgesteinen auf der Erdoberfläche an das organische Leben auf derselben gebunden ist und daher um so spärlicher werden muß, in um so ältere Perioden der Erdgeschichte tiefer hinabsteigen.

Am Schlusse seiner Mitteilung macht Rosenbusch noch besonders darauf aufmerksam, daß das aus kristallinischen Schiefen bestehende Grundgebirge „an verschiedenen Orten der Erde sehr verschiedenes Alter haben kann und haben muß. Es wird lediglich von dem Maß der an einem bestimmten Punkte der Erde wirkenden gebirgsbildenden Kräfte, von der Belastung der sich faltenden Formationen und von der Epoche des Eintritts und der Dauer der orogenetischen Vorgänge abhängen, wie weit hinaus in der Scala der Formationen sich die Facies des Grundgebirges entwickeln wird. Ebenso erscheint es wahrscheinlich, daß, wenn an irgend einem Punkte der Erde eine bestimmte Formation die Grundgebirgsfacies angenommen hat, keine tiefere Formation den normalen Charakter bewahrt haben kann.“

Spezielle Arbeiten über das kristallinische Grundgebirge sowohl deutscher als ausländischer Gebiete sind in neuerer Zeit in großer Zahl veröffentlicht worden; auch geologische Aufnahmen in dem Maßstab 1:25000, der alle wichtigen Einzelheiten mit wünschenswerter Genauigkeit verfolgen läßt, haben Klarheit über den Aufbau und die Gliederung des Grundgebirges in vielen Gegenden, besonders im sächsischen Erzgebirge, im Odenwald, im Spessart, in Thüringen und in Schlesien gebracht.

E. Cohen und W. Deede besprechen in einer Schrift „über das kristalline Grundgebirge der Insel Bornholm“ \*) die dort auftretenden kristallinischen Ge-

steine und gelangen auf Grund ihrer Beobachtungen an Ort und Stelle und ihrer mikroskopischen Untersuchung der gesammelten Gesteine zu der auch von Johansson geteilten Ansicht, daß das ganze Grundgebirge als Granit anzusehen sei und zwar als eine ihrer Entstehung nach im wesentlichen einheitliche Masse. Sie verwerfen demnach die von Derseth und Esnarch, dann von Fockhammer und Jepsen und zuletzt von Rathorst gewählte Bezeichnung „Gneiß“, da die Schieferung in dem ziemlich gleichartig ausgebildeten Grundgebirge nicht allgemein verbreitet und da, wo sie vorkommt, offenbar sekundärer Entstehung ist.

Das Hauptgestein des Bornholmer Grundgebirgs ist ein Amphibolbitotitanit, ein Gestein von lighter Farbe mit weißem, rottem oder grünem Feldspat, hellgrauen oder farblosen Quarzkörnern und reichlichem Titanit; die basischen Gemengteile, unter welchen der Biotit über die Hornblende herrscht, treten mehr zurück. Durch Streddung und parallele Lage der im Gestein enthaltenen Glimmerblättchen entwickeln sich aus den regellos körnigen Graniten, welche gewöhnlich ein mittleres, seltener ein grobes oder feines Korn besitzen, streifige Granite, also gneißartig strukturierte Gesteine.

Aus einem Vergleich der Bornholmer Gesteine mit denen des südlichen Schwedens ergibt sich das interessante Resultat, daß Bornholm nicht, wie Rathorst früher angenommen hatte, als eine Fortsetzung und durch Querverwerfungen abgeschnittene Partie von Schonen, wo deutlich schieferige Gneise herrschen sollen, betrachtet werden kann, sondern vielmehr als ein Teil des südöstlichen Schwedens, welcher von der Hauptmasse durch das gekunkelte Stück der Hand-Bucht abgetrennt wurde.

Das Grundgebirge des Odenwaldes ist von Chelius zum Teil geologisch aufgenommen und in mehreren Mitteilungen geschildert worden; auf die Natur und die Entstehung der kristallinischen Schiefer geht er dabei aber nicht näher ein. Auch über die Lagerung und die Bildung des körnigen Kalks von Auerbach an der Bergstraße hat J. von Tschischkoff, der jenes Vorkommen zum Gegenstand einer petrographischen Beschreibung \*) gemacht hat, keine bestimmten Behauptungen aufstellen können. Er hat die Frage, ob der körnige Kalk ein Lager im Gneiß des Grundgebirges bilde, wie es den Anschein hat, oder einen Gang, unentschieden gelassen, dagegen aber einige andere höchst lehrreiche Beobachtungen machen können. Der Kalk oder Marmor wird stellenweise von zwei nie ineinander übergehenden Gruppen von Gesteinen begleitet (einem Granat-Wollastonitfels und gneißartigen, Amphibol, Epidot, Pyroxen oder Glimmer und Granat führenden Grenzgebirgen), die sich zwischen Marmor und Gneiß legen, ohne jedoch zugleich allmähliche Uebergänge nach beiden Gesteinen hin zu zeigen. Der Marmor enthält Mineralaggregate von stets körniger Struktur, welche sich als Konkretionen der Nebengemengteile des körnigen Kalkes auffassen lassen und wesentlich aus Silikaten bei fast gänzlicher Abwesenheit des Calcits bestehen. Eine gewisse Verwandtschaft in der mineralogischen Zusammensetzung ist zwischen dem Marmor, den accessoirischen Bestandmassen und den Randbildungen, ja in geringerem Grade auch

\*) 4. Jahresbericht d. Geograph. Gesellschaft zu Greifswald.

\*) Abhandlg. d. Großh. Geol. Landesanst. Darmstadt 1888.

zwischen diesen und dem Gneise nicht zu verkennen. Mechanische Einwirkungen sind im Marmor nur in den peripherischen Teilen stark ausgesprochen. Sie fehlen im Wollastonit- und Granatfels, sind dagegen in den gneisartigen Grenzgebilden ebenso wie im Gneise vorhanden. Ihre Intensität nimmt in der Grenzzone mit der Zunahme von Mineralneubildungen ab.

Die tiefsten Abteilungen des Grundgebirges, welches in dem Spessart in der Nähe von Aschaffenburg zu Tage tritt, schildert E. Goller in einer Abhandlung, in welcher hauptsächlich die Eruptivgesteinsgänge jenes Gebietes, „die Lamprophyrgänge des südlichen Vorpessart“, besprochen werden<sup>\*)</sup>. Normaler Granit, Syenit und Diorit ist nach Goller, entgegen älteren Angaben, in der Nähe von Aschaffenburg nicht vorhanden; wohl aber liegen an der Basis der kristallinen Schiefer ziemlich gleichartig ausgebildete Gneiskomplexe, welche auf Grund ihrer mineralogischen Zusammensetzung als Granitgneis und Dioritgneis bezeichnet werden, ohne daß jedoch diesen Namen die von Rosenbusch vorgeschlagene Bedeutung, welche wohl auch hier vollkommen zutreffend wäre, gegeben wird. Sowohl der Granitgneis als der ziemlich grobkörnig und im allgemeinen massig ausgebildete Dioritgneis fügen sich in ihrem Auftreten und in ihrer gegenseitigen Begrenzung sehr gut dem allgemeinen Streichen der jüngeren, den Dioritgneis bedeckenden Gneisschichten. Mechanische Umformungen, zumal Biegung und vollständige Zertrümmerung, kann man an den Gemengteilen beider Gesteine, sowohl an Felspat und Quarz als besonders am Glimmer, wahrnehmen, ja hin und wieder begegnet man Gesteinen von geradezu breccienartiger Beschaffenheit. Das alles würde darauf hindeuten, daß in den erwähnten Gneissen lagerartig auftretende, durch Gebirgsdruck schiefrieg gewordene Granite und Diorite vorliegen. Die Umänderung hätte an der Grenze gegen die hangenden sog. „Körnelgneise“ in einem durch große Felspat-einsprenglinge porphyrtartig entwickelten „Kugengneise“ ihren höchsten Grad erreicht.

Auf diesen Augengneis, welcher linsenförmige Lager bildet, die allmählich in den liegenden Dioritgneis übergehen, folgt nach oben eine Zone körnig-streifigen Gneises, ausgezeichnet durch einen mannigfaltigen Wechsel von glimmerreichen und glimmerarmen Biotitgneissen, Hornfelsenbegneissen, Granatgneissen, Quarziten und Pegmatiten und durch Einschluß eines Lagers von körnigem Kalk, welches, zwar nicht so mächtig als das Lager von Auerbach, doch viele Analogien mit demselben besitzt.

Wichtig ist die Bemerkung Gollers, daß die von ihm näher untersuchten Ganggesteine der Lamprophyrgruppe — wesentlich Kerantite und Ubergänge in Kerantit zeigende Camptonite — auf das Gebiet des Dioritgneises in ihrem Auftreten beschränkt sind, ja daß die Ganggesteine selbst selten dieselben accessorischen Gemengteile, Titanit und Zirkon, in ganz der gleichen Ausbildung führen, wie das sie einschließende Nebengestein. Goller glaubt dies erklären zu können entweder durch die Annahme, daß der Dioritgneis ein ungewandelter Gestein sei und seine Umwandlung und die Lamprophyrgänge

in direktem Zusammenhang miteinander stehen, oder durch die Annahme, daß der Dioritgneis und die allerdings ähnlich zusammengesetzten Lamprophyre substantiell voneinander abhängen, die Lamprophyre etwa nichts weiter als umgeschmolzener Dioritgneis seien.

Eins der geologisch interessantesten Gebiete in Mitteldeußland, die Umgegend von Weifen, liegt seit kurzem von A. Sauer (Sektion Weifen) und K. Dalmer (Sektion Tanneberg) geologisch bearbeitet<sup>\*)</sup> vor. Von dem kristallinen Schiefergebirge treten an verschiedenen Stellen Gneise, denen des oberen Erzgebirges zum Teil nicht unähnlich, zu Tage, auch Gesteine der Phyllitformation und des Cambriums sind auf Sektion Tanneberg verbreitet. In geologischer Beziehung am wichtigsten sind die mächtigen Stöcke von Granit und Syenit, um welche ein deutlicher Kontakthof silurischer Gesteine, etwa 2 bis 3 km breit, zu beobachten ist, und ferner die deckenförmigen Ergüsse und gangförmigen Injektionen verschiedener Porphyrgesteine.

Der Kontakthof des Syenits von Weifen, welcher, nebenbei bemerkt, dem bekannten Syenit vom Plauenischen Grund bei Dresden vollständig gleicht, ist überaus mannigfaltig zusammengesetzt. Die dem Syenit am nächsten gelegenen, also am stärksten veränderten Kontaktschiefer besitzen auch äußerlich schon ein besonders deutlich kristallines Verhalten; es sind hauptsächlich Andalusit-Quarz-Biotitgesteine von bald mehr massigem, bald mehr schieferigem Aussehen, die einerseits in reine grobschuppige Biotitanbalsulfit-schiefer, andererseits in mehr quarzitishe Abänderungen übergehen.

In einer zweiten, weiter nach außen gelegenen Zone begegnet man glimmerigen Knotenschiefern, welche, selbst in der Hauptsache Quarz-Biotitgesteine, mit einerseits ziemlich grobschuppigen Biotitschiefern, andererseits mehr reinen Quarzitschiefern oder schwarzen kohlenstoffreichen Chlarschistschiefern wechselagern. Zum großen Teil besteht die Substanz der Knoten dieser Schiefer aus Cordierit. In allen Gesteinen der inneren wie äußeren Kontaktzone besitzt besonders der Quarz gewisse Eigentümlichkeiten, welche ihn leicht und sicher von dem gleichen Bestandteile der kristallinen Schiefer des Grundgebirges unterscheiden lassen. Er besteht nämlich aus einfachen Individuen, ist frei von Flüssigkeitseinschlüssen und unsichtbar ganz regelmäßig Magnetit und Biotit in winzigen Blättchen. Mineralogische und strukturelle Merkmale scheiden also diese zweifellos metamorphen Schieferkomplexe scharfstens von den Gesteinen der archaischen Formation.

Bei einem Vergleich mit den unveränderten Silurschichten in weiterer Entfernung vom Syenitkontakt ergibt sich, daß es Thonschiefer und schieferige Grauwacken sind, welche mit der Annäherung an das Syenitmassiv in Knotenglimmerschiefer und Quarz-Biotitschiefer und schließlich in der Nähe des Syenits in Andalusitbiotitschiefer und Andalusitglimmerschiefer übergehen. Die unter silurischen Diabastuffe werden in dünnplattige Strahlstein- und Anthophyllitschiefer unter gleichzeitiger Neubildung von Orthoklas und Plagioklas, mit diesen Tuffen eng-

<sup>\*)</sup> Erläuterungen zur geol. Spezialkarte des Königreichs Sachsen. Sektion Tanneberg u. Weifen. 1889.

<sup>\*)</sup> Neues Jahrbuch f. Mineral. Beilagebd. v. 1889, S. 485.

verbundenen Kalklager aber in ziemlich grobkrySTALLINISCHEN Marmor umgewandelt. Da, wo die letztgenannten Gesteine aber in unmittelbare Nähe des Spenitz zu liegen kamen, machten sich, wie das bei den Miltitzer Kalklagern der Fall ist, Kontakterscheinungen geltend, die ganz ähnlich wie in den Kalkkontaktgebieten vom Monzoni und von Brebasz zur Neubildung von Granat, Bessuvian, Epidot, Zoisit, Augit, Hornblende, Biotit, Cordierit und Anthophyllit führten.

In dem Porphyrgebiet der Meißener Gegend besitzen bekanntlich die Pechsteine eine ungewöhnlich große Verbreitung; ihre Zerkleinerungsprodukte bilden Kaolin, der hier und da in mächtigen Lagen die verwitterten Pechsteinkuppen umgibt und Veranlassung zu der weltberühmten Meißener Porzellanindustrie gegeben hat. Aber auch ziemlich intensive molekulare Umwandlungen sind in dem Pechstein keine seltene Erscheinung, und offenbar ist die große Umwandlungsfähigkeit in dem hohen Wassergehalt des Gesteins begründet. Es bildet sich zunächst, wie A. Sauer sehr anschaulich schildert, unter weiterer Wasseraufnahme, von den zahlreichen das Gestein durchziehenden Spalten und Spätkissen aus sehr leicht in eine felsitähnliche Masse um, in die Pechsteinfelsite, welche früher als ursprüngliche Auscheidungen aus dem Pechsteinmagma angesehen wurden. Später gehen diese aus einem äußerst dichten Gewebe winzigster Fasern, Körnchen und Schüppchen sehr wasserreicher Silikate zusammengesetzten Pechsteinfelsite unter Wasseraustritt in mikrokrySTALLINISCHE Aggregate über. „Die mit diesem Vorgang verbundene beträchtliche Volumabnahme gibt sich in der Bildung winzigster zahlloser Hohlräume kund, die dann nachträglich wieder ausgefüllt werden. Erst mit diesem letzten Akte wird das Gestein in den Zustand übergeführt, in welchem es sich gegenwärtig als Dobritzer Porphyr darbietet,“ als ein Gestein, das von den früheren Forschern als ein selbständiges Glied der Porphyrformation angesehen wurde, nun aber als ein lokal wohl ziemlich mächtig anschwellendes Produkt der molekularen Umwandlung des Pechsteins betrachtet werden muß.

Petrographische Untersuchungen, die wenigstens zum Teil krySTALLINISCHES Grundgebirge betreffen, liegen ferner vor von C. Diener\*), welcher über den Gebirgsbau der Zentralmasse des Wallis Beobachtungen angestellt hat, von Walther Bergt, welcher eine von Sievers gesammelte Gesteinssuite aus der Sierra Nevada de Santa Marta und der Sierra de Perija in der Republik Colombia in Südamerika behandelt\*\*), von Frederick Hatz\*\*\*) und J. Shearson Hyland†), welche Gesteine des Kilimandscharo und seiner Umgebung beschreiben, von Kloos††), welcher von Martin aus Westindien mitgebrachte Gesteine und Mineralien näher untersucht, und von vielen andern Forschern. Auf sie alle hier ausführlicher einzugehen, ist nicht möglich.

Nur eines großangelegten geologischen Werkes sei hier noch gedacht, der von J. Fetz und G. Lenk heraus-

gegebenen „Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Republik Mexiko“. Die Verfasser gedenken in demselben die Ergebnisse ihrer in den Jahren 1887 und 1888 ausgeführten wissenschaftlichen Reise in das südliche Nordamerika niederzulegen und dieselben mit den in der Literatur zerstreuten Nachrichten über den geologischen Aufbau des Landes zu einer geologischen Beschreibung von Mexiko zu verweben. In dem erst kürzlich erschienenen ersten Teil (Leipzig, 1890) werden nach einer übersichtlichen Darstellung der Oberflächengestaltung zuerst die Reihenvulkan des zentralen Mexiko und dann das Valle de Mexico in sehr eingehender Weise erläutert.

Ueber den Aufbau des Haardtgebirges und die an der Zusammenfügung desselben teilnehmenden Formationen handelt eine Arbeit von A. Leppla\*). Das Grundgebirge, welches besonders gut im Thal der Queich bei Albersweiler, ferner zwischen Balzhambach und Kaisersbacher Mühle und bei Burweiler nordnordwestlich von Landau entblößt ist, besteht am ersten Orte aus einem grobkrySTALLINISCHEN, felspatreichen Biotitgneiß, durchsetzt von zahlreichen Eruptivgesteinsgängen, an dem zweiten Punkte aus Biotitgranit und dünngeschichteten Arkosen und konglomeratischen Sandsteinen, bei Burweiler aus dunkelgrauen Schiefen und grauwackartigen Sandsteinen. Ueber diesen lagert, bei Albersweiler gut aufgeschlossen, ein zum Rotliegenden gestelltes Konglomerat, welches wesentlich aus Kollstücken von Granit, Gneiß, Quarzporphyr, Melaphyr und Thonschiefer besteht und eine Mächtigkeit bis zu 200 m erreichen kann.

Es folgt auf dieses Konglomerat, die von diesem unausgefüllt gelassenen Unebenheiten in der Oberfläche der älteren Bildungen ganz ausgleichend, eine Stufe von roten Schiefen und thonigen Sandsteinen, deren Mächtigkeit durchschnittlich etwa 150 m beträgt, im einzelnen aber zwischen 50 und 190 m schwankt. In der Gegend von Schönau, Buntenthal, Annweiler, Dernbach und Neustadt a. d. Haardt kann man einen guten Einblick in diese Schichten gewinnen. Feste, dunkelrote, auch wohl weiß gefleckte, feinkörnige, zu Baumaterial geeignete Sandsteine bezeichnen einen in zahlreichen Steinbrüchen entblößten Horizont etwa 40 m unter der oberen Grenze.

Etwas tiefer als dieser Bausandstein findet sich nahe bei Albersweiler eine seltene Dolomitbank, in welcher Steinernen von Schizodus-Arten vorkommen, die bisher als charakteristische Leitformen des oberen Zechsteins angesehen wurden. Ihr Fund hat Leppla bestimmt; nunmehr die ganze Abtheilung der roten Schiefer und thonigen Sandsteine, welche bis jetzt als unterer Buntsandstein bezeichnet wurden, als ein Äquivalent des Zechsteins zu betrachten.

Ueber dieser Stufe erhebt sich, an 350 m mächtig, der Hauptbuntsandstein. Er beginnt mit einer etwa haushohen Zone von geröllführenden, groben Sandsteinen und besteht in seiner unteren, ungefähr 200 m mächtigen Abtheilung aus vorherrschend violettrot und rosenrot gefärbten Sandsteinen mit einzelnen Geröllen und Thongallen, die ein vorzügliches Baumaterial liefern, und in seiner oberen Abtheilung aus geröllfreien Sandsteinen von mehr ziegelroter Farbe. Zwei Felszonen bezeichnen an

\*) Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss., Wien 1889; 98, S. 78 u.

\*\*) *Nachweis Mineral. u. petrogr. Mittg.* Bd. 10, 1889, S. 271 u. 203.

\*\*\*) Ebenda; Bd. 10, 1889, S. 203 u.

†) *Geolog. Magaz.* 1888, Juni, S. 257 u.

††) *Sammlg. d. Geol. Reichsmuseums Wien*, Ser. II, Bd. 1.

\*) *Geognost. Jahreshefte*, Bd. 1. Kassel 1888, S. 39 u.

den Bergabhängen in der Gegend von Birmasens die obere und untere Grenze der zu Bauzwecken nicht brauchbaren, mürben und transversalgeschieferten Sandsteine der oberen Abtheilung. Auf die obere Felszone folgt noch eine Schichtenreihe von oft sehr geröllreichen Sandsteinen, welche dem Hauptkonglomerat der Bogen entspricht und als Grenzhorizont gegen den oberen Buntsandstein angesehen wird.

Sehr charakteristisch für die tieferen Lagen des Hauptbuntsandsteins sind die scharf ausgeprägten Erosionsformen; an die Bergabhänge angelehnt oder 30–40 m hoch über die flachgewölbten Hügel der roten Schiefer und thonigen Sandsteine frei aufsteigend, erscheinen dicke: drängt nebeneinander kühne, zackige und ruinenartig gestaltete Felsen, welche dem waldigen Bergland zwischen Annweiler, Bergzabern, Schönau und Dahn seinen besondern landschaftlichen Reiz verleihen.

Der obere Buntsandstein, ein nur etwa 65–70 m mächtiger Komplex, unten von mittel- bis grobkörnigen, glimmerführenden, meist sehr mürben Sandsteinen von rötlich-violetter Färbung, oben von feinkörnigen, dünnplattigen, glimmerreichen Sandsteinen mit zahlreichen Pflanzenresten (Bolskiesandstein) gebildet, tritt nirgends an die Abtheilung heran; er ist vielmehr, ebenso wie der ihn bedeckende untere Muschelkalk (Muschelsandstein und Wellenkalk) wesentlich beschränkt auf die westliche Abdachung des Haardtgebirges.

Am Ostrand der Haardt, wo das Gebirge nach dem Rheinthale hin längs Verwerfungsspalten in die Tiefe gesunken ist, macht sich eine von dem Verlauf dieser Verwerfungen abhängige Entfärbung des Hauptbuntsandsteins bemerklich. Die frühere Annahme, diese hellen Sandsteine entsprächen einer besonderen Stufe des Buntsandsteins, der des Haardtbandsteins, ist demnach nicht aufrecht zu erhalten; der Haardtbandstein ist vielmehr nur entfärbter Hauptbuntsandstein.

Der untere Muschelkalk des nordöstlichen Deutsch-Lothringen hat durch C. Schumacher\*) eine sehr spezielle, gründliche Untersuchung erfahren. Zahlreiche Aufschlüsse in der Gegend zwischen Saargemünd, Pfalzburg und Weissenburg sind Bank für Bank untersucht worden, sowohl auf ihre Fossilführung als ihre petrographische Beschaffenheit hin, und dabei hat sich ergeben, daß drei Hauptabtheilungen im unteren Muschelkalk unterschieden werden können. Die untere besteht aus lockeren Mergeln und Thonen mit eingeschalteten sandigen Bildungen, während sich die mittlere aus meist etwas festeren, schieferigen Mergeln mit eingelagerten Dolomitbänken, die obere aus körnigen bis dichten Dolomiten und Kalken zusammensetzt.

In jeder dieser Abtheilungen kehren, allenthalben an denselben Horizont gebunden, einzelne durch ihre Petrefaktenführung und auch durch gewisse petrographische Eigentümlichkeiten ausgezeichnete Bänke wieder, welche nach ihren charakteristischen Merkmalen als Trochitenbänke, Myacitenbänke, Terebratelsbänke, Pentacrinusbänke, Schaumkalkbant u. bezeichnet und zur weiteren Gliederung des unteren Muschelkalks verwertet werden.

Bei dem Vergleich der auf diese Weise genau fest-

gestellten Entwicklung in Lothringen mit dem durch die Untersuchungen von Benede, Etz und Sandberger in Südwestdeutschland, von Emmrich, Franken und anderen in Thüringen sehr genau bekannten unteren Muschelkalk ergab sich eine auffallende Uebereinstimmung. Die obere Abtheilung, welche den beiden genannten Zonen der dolomitischen Mergelschiefer und der Dolomite und Kalkte entspricht, bleibt sich sogar in ihrer Gesamtmächtigkeit von 30–40 m von Lothringen an durch Südwestdeutschland bis nach Würzburg und Thüringen hin gleich, während sich in der unteren Abtheilung ein Anschwellen von 23 m (in Lothringen) bis auf 71,5 m (in der Gegend von Meiningen) nachweisen läßt. Die oft bis ins einzelne zu verfolgende auffallende Uebereinstimmung in dem immerhin ziemlich beträchtlichen Gebiet zwischen Lothringen und Thüringen zeugt von einer höchst gleichmäßigen Beschaffenheit des Triasmeeres, in welchem der südwestdeutsche Muschelkalk zum Absatz gelangte.

Die Frage nach der Entstehung des Löss in Norddeutschland ist, wie in dem letzten Bericht (September 1889) ausgeführt wurde, noch nicht gelöst. Es stehen sich die Ansichten Wahnschaffes, welcher dem Löss ein jungdiluviales bezw. jungglaciale Alter zuweist und annimmt, daß er bei dem Beginn der großen Abschmelzperiode von den glacialen Schmelzwässern am Rande des norddeutschen Flachlandes abgelagert wurde, und Kefring's, welcher ihn für eine subaerische Bildung hält, die unter wesentlicher Mitwirkung von Staub und Flugland entstanden ist, ziemlich schroff gegenüber. Sehr schätzenswert ist deshalb eine Mitteilung von A. Sauer über die Erfahrungen, welche er in den letzten Jahren in Lößgebieten des Königreichs Sachsen gesammelt hat und zwar gelegentlich der geologischen Aufnahme des Meißener Landes\*) in dem Maßstabe 1:25 000, einem Maßstab, welcher hinlänglich groß ist, um geologische Erscheinungen in exakter Weise zu verfolgen und geistreiche, auf Grund von nur wenigen und unvollkommenen Beobachtungen ausgesprochene Hypothesen auf ihre Berechtigung zu prüfen.

Sauer hat besonders den typischen Löss zwischen der Elbe und der Mulde, wo er das hügelige Terrain in einer mit den Uebenheiten des Untergrundes wechselnden Mächtigkeit bis zu 20 m überkleidet, untersucht. Die Mineralbestandteile dieses Löss besitzen eine durchschnittliche Korngröße von 0,05 mm und sind vorherrschend Quarz, dann Thon- und Kalksubstanz, Glimmergüppchen, Birkton, Orthoclase, Plagioklas, Mikroklin, Nornbein, Rutil, Magnetit, Epidot, also dieselben, welche auch den echten glacialen Geschiebemergel, z. B. der Leipziger Gegend, zusammensetzen. Die Form dieser Gemengteile und zumal des Quarzes ist eine vollkommen gerundete, selbst bei den kleinsten Körnern bis zu einem Durchmesser von 0,003 mm herab, auch darin analog den feinen Quarzkörnern unter 0,1 mm Durchmesser des Geschiebelehm's. Die Verteilung der charakteristischen Konchylien im Löss ist nach Art und Zahl eine außerordentlich unregelmäßige; sie können an einer Stelle vollständig fehlen und dicht daneben gleichmäßig (nicht schichtweise, wie Sauer ausdrücklich bemerkt)

\*) Mittgl. d. Kommission f. d. geol. Landesuntersuchung von Elsaß-Lothringen. Bd. 2, 1889, S. 111 ff.

\*) Zeitschr. f. Naturw. Halle. Bd. 62, 1889, S. 3. Vergl. auch Erstunterg. 1. Sektion Meissen d. geol. Specialkarte d. Königl. Sachsen, 1889.

durch den ganzen Löß verteilt sein; an dem einen Ort kann die eine, gleich daneben eine andere Art in großer Menge vorkommen. Dieses Verhalten würde dafür sprechen, daß die Konchylien nicht durch Hochfluten von fernher eingeschwemmt wurden, sondern daß sie da, wo sie jetzt im Löß sich finden, oder doch ganz in der Nähe lebten und ihre günstigsten Lebensbedingungen fanden.

Nach dem Erzgebirge hin geht der normale Löß ganz allmählich in den Lößlehm über, in einen durch Mangel an Kalk, durch eine geringere Korngröße, eine geradezu staubartige Feinheit der Gemengteile und eine dadurch bedingte geringe Wasserdurchlässigkeit und etwas andere Farbe ausgezeichneten Lehm, welcher aber nach Art und Gestalt seiner Mineralgemengteile dem normalen Löß durchaus ähnlich, von dem Verwitterungslehm der anstehenden Gesteine dagegen vollkommen verschiedenes ist. Andererseits geht der Löß nach dem Tieflande hin allmählich in ein durch zunehmende Korngröße charakterisiertes lössartiges Gestein, schließlich in einen Lössand und in reinen Sand über. Lösslehm, normaler Löss, Lössand stellen somit von Süd nach Nord aufeinanderfolgend eine untrennbare einheitliche Formation dar.

Wenn die von Wahnschaffe aufgestellte Theorie der Lössbildung richtig wäre und die glacialen Schmelzwasser, durch den Rand des nordischen Inlandeises aufgestaut, wirklich das mächtige Becken bildeten, in welchem der Löss sich ablagerte, so wäre, folgert Sauer, doch zu erwarten, daß nach dem Bedecktesten zu, das im nördlichen Sachsen mindestens 300 m maß, die Lösssedimente sich mehr und mehr verfeinerten. Aber gerade das Gegenteil ist der Fall. Dagegen ist vom Standpunkt der Nichthofenschen äolischen Theorie die geschilderte Aufeinanderfolge der Lössablagerungen selbstverständlich, ja notwendig; die durch den Wind aufgearbeiteten, unter Mitwirkung von Frost gelockerten Bestandteile der Gesteinsoberfläche wurden nach Maßgabe ihrer Korngröße abgelagert, die gröberen und größten am Rande des Berglandes, während der feinste Staub weit hinaus (bis 400 m Meereshöhe) in das Gebirge getragen wurde.

Für diese Auffassung der Lössbildung würde auch noch eine andere Erscheinung sprechen, nämlich das Auftreten der vielumstrittenen Dreikantner oder Kantengebilde in Sachsen, wenn man bezüglich deren Entstehung der Ansicht Heims und Sauer's huldigt. Nach Sauer's und Hermann's Beobachtungen sind jene Geschiebe

immer nur auf die oberste Deckschicht des älteren Diluviums beschränkt, mag dasselbe aus unterem oder oberem Geschiebemergel oder aus Sand und Kies bestehen, und in der Regel zeigen sie die meist dreiseitige flachpyramidale Gestalt nur auf der einen Seite, auf welcher sie anstehend aus dieser Deckschicht hervortragen. Sauer, darin Heim folgend, führt das Vorkommen dieser Dreikantner in der norddeutschen Tiefebene auf Sandanblasungen zurück und stützt sich hierbei wesentlich auf die von Walter in der Galalawüste gemachte Entdeckung, daß einzelne aus Gerölllagen hervorstehende Geschiebe durch die dort herrschenden Sandstürme eine Glättung und Abschleifung zu stumpfpyramidalen Formen erhielten. In der That sind die in Norddeutschland vorkommenden Kantengerölle den von Walter abgebildeten Geschieben der Galalawüste zum Vergleich ähnlich.

Eine andere Stellung als der sächsischen Sandlöss nimmt die mit demselben Namen belegte elbäussische Bildung ein. C. Schumacher, welcher den diluvialen Gebilden des Elbasses eine fortgesetzt aufmerksame Beobachtung schenkt, weist in seiner neuesten Abhandlung über die Verbreitung des Sandlöss im Elbass\*) nach, daß im ganzen Gebiet des Unterelbs ein Löss höherer und ein Löss tieferer Lage, beide mit verschiedener petrographischer und faunistischer Entwicklung, gut zu unterscheiden sind. Der tiefer gelegene Sandlöss ist von dem höheren normalen Löss unterschieden durch das Auftreten von Sand- und stellenweise auch Geröll-einlagerungen, deren Häufigkeit und Mächtigkeit von lokalen Einflüssen abhängig ist, und durch eine etwas abweichende Konchylienführung; die kleine Pupa columella, welche im oberen Löss ziemlich selten ist, kommt in dem Sandlöss recht häufig vor.

Wie man sich an vielen Orten im Unterelbs, zumal in der Nähe von Hagenbüttel bei Stralsburg, überzeugen kann, nimmt der Sandlöss eine Stellung zwischen dem typischen Löss und den älteren Sanden und Riesen des Rheintals, in welchen noch lössartige Bänke eingeschaltet vorkommen, ein, hat also bei seiner tieferen Lage auch ein höheres Alter. Auf die Entstehung des Löss und auf das Alter dieser Bildungen, von welchen die ältere bisher als glacial, die jüngere als postglacial angesprochen wurde, geht Schumacher nicht näher ein.

\*) Mittl. d. Kommission f. d. geol. Landesuntersuchung von Elsaß-Lothringen. Bd. 2, 1890, S. 79 u.

## Kleine Mitteilungen.

**Das Mariottesche Gesetz bei verdünnter atmosphärischer Luft.** Für jedes Gas nimmt man im allgemeinen nach dem alten Mariotteschen Gesetz an, daß es, bei konstanter Temperatur auf das doppelte Volumen gebracht, nur noch den halben Druck ausübt. Nach den Lehren der Gastheorie müßte das Gesetz streng richtig sein, wenn die Moleküle ausdehnungslos elastische Massenpunkte ohne Molekularkräfte (ohne Anziehung oder Abstoßung benachbarter Moleküle) wären. Da aber die Moleküle in Wirklichkeit eine endliche Größe haben und wahrscheinlich auf merkliche Entfernungen wirkende Anziehungskräfte besitzen, überdies aus Atomen zusammengesetzt und somit in sich selbst beweglich sind, so resultieren Ab-

weichungen von jenem idealen Gesetze, welche bei verdichteten Gasen schon lange experimentell unzweifelhaft festgestellt und größtenteils auch theoretisch erklärt worden sind. Von der Gen hat nun dieses Gesetz mit besonderer Vorsicht auch an verdünnter Luft studiert und gefunden, daß hier bei Verdoppelung des Volumens der Luftdruck merklich stärker abnimmt, als man nach dem idealen Gesetze erwarten sollte.

Als größtes bis jetzt hergestelltes Barometer wird ein in Paris in der Tour Saint Jacques aufgerichteter Instrument beschrieben. Dasselbe ist 12,65 m hoch, wurde in Saint-Denis angefertigt und in einem starken Holz-

gestellt von sechs Arbeitern behufsam nach Paris getragen. In dem Turm wurde es mittels einiger Seile in den oberen Raum aufgewunden. Dieser Raum selbst ist 40 m hoch. Der Durchmesser des Barometers beträgt 2 cm. Das Barometer ist zu größeren Versuchen bestimmt, seine Füllung besteht aus gefärbtem Wasser, welches oben mit einer Schicht fetten Oeles abgegeschlossen ist, um die Verdunstung zu verhindern. In London wurden 1830 von Daniell, in Rom 1870 von Jordan und 1886 in New York durch Mills ähnliche Niefenbarometer errichtet, die beiden letzteren sind jedoch mit Glycerin gefüllt. Uebrigens hat bereits vor mehr als 200 Jahren der bekannte Physiker Otto v. Guericke, der von 1646 bis 1681 Bürgermeister von Magdeburg war, an seinem in Magdeburg belegenen Hause außen ein durch mehrere Stockwerke gehendes Wasserbarometer anbringen lassen. Auf dem Wasser des Gefäßes oben im Vacuum schwamm ein Homunculus oder Wettermännchen, ein hohes Glasfigür von menschenähnlicher Form, welche den Stand und die Schwankungen des Barometers für jeden sichtbar anzeigte. Nach den Beobachtungen, die wir von diesem Barometer haben, muß man annehmen, daß dasselbe das neu konstruierte französische an Größe übertroffen hat. D.

**Reflexion der Metalle.** Die Sonne sendet uns Wärme, Licht und chemische Strahlen; jeder Körper bevorzagt aber bei der Reflexion Strahlen von gewisser Wellenlänge, während er andere Strahlen wieder mehr oder weniger vollständig reflektiert. Das Bolometer erlaubt uns, das Reflexionsvermögen der Körper für Strahlen von verschiedener Wellenlänge mit bisher unerreichter Genauigkeit zu messen. Außens hat Strahlen eines glühenden festen Körpers, in denen alle möglichen Wellenlängen vertreten waren, nahezu senkrecht auf Spiegel von Gold, Silber, Kupfer, Nickel und Eisen fallen lassen und auf ein Bolometer reflektiert, nachdem sie mittels eines Prismas aufgelöst, d. h. nach Wellenlängen gefondert waren, so daß man mit dem Bolometer successive die Strahlen aller möglichen Wellenlängen auffangen konnte. Die aufgefangenen Strahlen wurden im Bolometer auf einer beruhten Glasfläche in Wärme verwandelt, und der Apparat war so empfindlich, daß er eine Erwärmung von zwei Milliontel Grad als einen vollen Skalenteil anzeigte, so daß man für die Intensität der reflektierten Strahlen ein sehr genaues Maß erhielt. Es zeigte sich, daß die genannten Metalle Wärme weit besser reflektierten als Licht, unter anderem zeigten die verwandten Metalle Nickel und Eisen auch ein sehr ähnliches Verhalten. Natürlich läßt sich diese Methode auf jeden beliebigen Körper anwenden. F.

**Abbes Dilatometer.** Abbe benutzt nach Jizeaus Vorgang die optischen Interferenzerscheinungen dünner Luftschichten zu Längenmessungen, insbesondere zur Bestimmung des Ausdehnungskoeffizienten kleiner Körper. Ohne auf die Methode näher einzugehen, wollen wir nur die außerordentliche Empfindlichkeit des Apparates andeuten. An Glasfäulen von etwa 1 cm Höhe bestimmte man den Ausdehnungskoeffizienten, d. h. man stellte fest, um wie viel sich ein meterlanger Stab von solchem Glase bei einer Erwärmung um 1° C. verlängern würde und bestimmte diese Verlängerung bis auf 0,00001 mm. Das ist etwa der fünfzigste Teil einer Lichtwellenlänge. F.

**Selenensäure** ist bisher noch nicht in reinem Zustande erhalten worden; Berzelius gibt an, daß die stärkste Säure, welche er in Händen gehabt, noch 4% Wasser enthielt. Fabian war im Stande, dieselbe bis 97,4% zu konzentrieren. A. Cameron und J. Macallan (Chem. News. 59. 219) ist es gelungen, die reine Selenensäure  $H_2SeO_4$  durch Ausfrieren aus starker wässriger Säure zu gewinnen. Bekanntlich läßt sich Schwefelsäure durch Erhitzen nur bis zu einer Stärke von 98,66% bringen, durch Abkühlen scheidet sich daraus alsdann die wasserfreie Säure ab. Auf demselben Wege kann man die Selenensäure erhalten. Wird Selenensäure von 97,75% bis auf  $-50^\circ$  abgekühlt,

so scheiden sich reichliche Mengen von Krystallen ab, welche sich jedoch von der anhaftenden Flüssigkeit schwer trennen lassen. Besser gelingt die Trennung, wenn man die wässrige Säure im Vacuum noch weiter konzentriert. Man kann die Erhitzung im Vacuum bis auf  $180^\circ$  vornehmen, ohne daß Zersetzung in selenige Säure und Sauerstoff eintritt. Beim Abkühlen des Kolbens erstarrt der Inhalt zu einer festen Masse, welche 99,9% Selenensäure enthält. Die wasserfreie Selenensäure ist eine weiße krystallinische Masse, welche bei  $58^\circ$  zu einer öligen Flüssigkeit schmilzt. Erst bei  $5^\circ$  erstarrt die einmal geschmolzene Masse, indem sich die Temperatur sofort bis auf  $58^\circ$  erhebt. Die Selenensäure krystallisiert in langen hexagonalen Prismen, welche denen der Schwefelsäure sehr ähnlich sind. Ihre Verwandtschaft zu Wasser, ihre ähnelnde Wirkung ist der der Schwefelsäure gleich. Verbindet man wässrige Selenensäure bis zu einem Gehalt von 88,96% und kühlt dann auf  $-32^\circ$  ab, so krystallisiert das Hydrat  $H_2SeO_4 \cdot H_2O$  aus. Dasselbe schmilzt bei  $25^\circ$ . Das Hydrat beginnt bei  $205^\circ$  zu sieden, schwächere Lösungen von Selenensäure geben beim Erhitzen so lange Wasser ab, bis die dem Hydrat entsprechende Konzentration erreicht ist. Die große Krystallisationsfähigkeit dieses Hydrates kann vortheilhaft zur Reinigung der Selenensäure benutzt werden; man braucht nur verdünnte Lösungen so lange zu erhitzen, bis die Temperatur auf  $205^\circ$  gestiegen ist, und dann zu kühlen. Beim Einverleiben eines Krystalls des Hydrates erstarrt alsdann die ganze Flüssigkeit zu einem Krystallbrei des Hydrates. Al.

**Veränderungen am Mondkrater Plinius.** Im Jahr 1882 beobachteten Elger, Gaudibert und Klein im Innern des Ringwales dieses Kraters zwei kleine, mit ihren Rändern sich durchdringende Krater, den einen ungefähr in der Mitte, den andern ostwärts davon. Dagegen fand Prof. Thury in Genf, als er 14. September vor. Jahrs morgens 3 Uhr mit einem özligen Messing Refraktor bei 265facher Vergrößerung den Plinius beobachtete, an Stelle der beiden Krater eine kreisförmige, reinweiße Scheibe mit einem zentralen dunkeln Fleck gleich der Deffnung eines Schlammloufanes. Auch am nächsten Abend bot sich derselbe Anblick dar. Später trat ungünstige Witterung ein, doch ward die weiße Scheibe auch am 3. und 12. Oktober bei bedecktem Himmel beobachtet; die zentrale Deffnung schien sich am letzten Tage etwas erweitert zu haben. Am 1. November aber waren wieder die beiden Krater sichtbar; der Durchmesser der zentralen Deffnung betrug jetzt etwa  $\frac{1}{5}$  von dem des ganzen Kraters, während er am 14. September eher weniger als mehr als  $\frac{1}{5}$  war. Zur Erklärung nimmt Thury an, daß das Aussehen der beiden kleinen Krater im Innern des Plinius durch Gas- und Dampf-Ergalationen wesentliche Veränderungen erleidet. Wenn dabei anfangs der Wasserdampf überwiegt, so entsteht durch Kondensation desselben eine ringförmige Schneefläche. Nachfolgende heiße Gase mit weniger Wasserdampf erweitern den Eruptionsschlund und schmelzen die benachbarten Teile der Schneemasse, so daß das Gebirgsskelett sichtbar wird, wie 1822, 1882 und 1889. (I-1.)

**Temperatur der Mondoberfläche.** Man hat vielfach angenommen, daß die Mondoberfläche während der einen halben Monat dauernden Bestrahlung durch die Sonne sehr stark erwärmt wird, und Sir John Herschel hat aus der Analogie mit gewissen irdischen Verhältnissen auf eine Erhitzung bis auf 2–300° Fahrenheit geschlossen, der dann während der langen Mondnacht eine ebenso tiefe Erkaltung unter dem Nullpunkte entsprechen sollte. Im Dezemberheft des American Journal of Science hat nun der amerikanische Astronom S. B. Langley einen Bericht über seine 1883–87 auf der Alleghany-Sternwarte angestellten Untersuchungen über die Temperatur der Mondoberfläche veröffentlicht, die ihn zu dem Ergebnis geführt haben, daß die Temperatur der von der Sonne bestrahlten Mondoberfläche sich wahrscheinlich nicht wesentlich über den Nullpunkt erhebt. Nach Langleys Ansicht

würde die von Herschel behauptete hohe Temperatur nur dann auf dem Monde herrschen können, wenn derselbe von einer Atmosphäre umgeben wäre. Vergl. Humboldt 1887 S. 49. (G—1.)

**Der am 6. Juli 1889 von Brooks in Genua entdeckte Komet,** welcher Anfang August in vier Teile zerfiel, hat nach S. L. Chandler eine Umlaufzeit von 7 Jahren, ist aber erst seit 1886 in seiner gegenwärtigen Bahn, während er vorher in 27 Jahren eine größere Ellipse durchlief. Im genannten Jahre befand er sich nämlich mehrere Monate in der Nähe des Jupiters, dem er sich am 20. Mai bis auf 9 Jupitersdurchmesser näherte; durch die Anziehung dieses großen Planeten kam er erst in seine jetzige Bahn. Eine ähnliche Störung soll er auch 1779 erfahren haben. Chandler hält ihn für identisch mit dem am 14. Juni 1770 von Messier entdeckten Kometen, der unter dem Namen des Lexell'schen bekannt ist. (G—1.)

**Das blaugrüne Flämmchen.** Bei Sonnenuntergang über der See zeigt sich bisweilen die mit obigem Namen bezeichnete Erscheinung, welche z. B. den meisten Badegästen der ostpreussischen Seebäder wohlbekannt ist. Sie besteht darin, daß der letzte Sonnenblick der eben ganz unter den Horizont tauchenden Sonne den Eindruck eines vertikalen blaugrünen Flämmchens macht. Es ist gelegentlich die Meinung geäußert worden, diese Blaufärbung des letzten Strahles rühre davon her, daß er durch einen oder mehrere Wellenfämme gedrungen wäre: die Eigenfarbe des Wassers ist ja blau. Diese Deutung wird aber nach Sohnde (Meteorolog. Zeitschrift 1889 S. 477) durch solche Beobachtungen ausgeschlossen, wie z. B. eine an einem der letzten Auguftage 1889 von Prof. C. Lange Berlin in Warmiden bei Naußchen an der Ostsee (Ostpreußen) zufällig gemacht wurde. Ziemlich nahe vor Sonnenuntergang war hier die Sonne durch einen schmalen Wolkenstreifen in zwei Teile geteilt, und als der oberste Teil der Sonne eben unter diesen Wolkenstreifen untertauchte, zeigte sich das „blaue Flämmchen“. Die Erscheinung hat also ihren Grund in der Atmosphäre, nicht in der See. In der That ist sie einfach zu verstehen als Ereignis der atmosphärischen Strahlenbrechung (oder astronomischen Refraktion). Sowie ein dem Horizont nahestehender Planet, durch ein gutes Fernrohr gesehen, zu einem Spektrum ausgezogen erscheint, dessen fester gebrochener, blauvioletter Ende höher gehoben ist als das rote, so muß auch das letzte sichtbare Stückchen der Sonne das blauviolette Ende eines Spektrums liefern. Dies ist die völlig genügende Erklärung der Erscheinung. Interessant wäre es doch, die Bedingungen genauer festzustellen, die für den Eintritt der immerhin nicht allzuhäufigen Erscheinung erforderlich sind. Vielleicht bedarf es nur großer Durchsichtigkeit der Luft, weil nur in diesem Fall der letzte Strahl ein auch in seinem blauen Bezirk hinreichend intensives Spektrum zu liefern vermag. D.

**Neue Höhlen.** In der Tiefe einer bisher unter dem Namen „Heppenloch“ bekannten Felsgrotte bei Gutenberg in Württemberg haben Dr. Hedinger-Stuttgart und Harrer Guckmann-Gutenberg seit einigen Monaten Forschungen angestellt, über welche sie bisher Still-schweigen beobachtet hatten. Nachdem von anderer Seite eine mangelhafte Nachricht an die Öffentlichkeit gedrungen, treten sie jetzt mit einem vorläufigen Bericht hervor. Hier-nach liegt die Entdeckung einer in eine ganze Anzahl von Hallen und Gängen getheilten, weit ausgehenden und hohen Zura-Höhle vor, von welcher die Berichterstatter sagen, daß sie alle anderen bisher bekannten an Schönheit und Großartigkeit übertreffe. Der Bericht gibt von den phan-tastischen Schönheiten derselben eine lebhafte Schilderung. Mas sodann die prähistorischen Funde betrifft, so beglaubigt sich das in engeren Kreisen umgegangene Gerücht, daß durch diesen Höhlenfund ein sicherer Beweis für die Exi-stenz des Tertiärmenschen gefunden sei, zunächst nicht. Der Bericht sagt nur: „es sei kaum mehr in Zweifel zu

ziehen, daß die Funde nicht dem Diluvium des „Hohle-felsen“, „Bocksteins“ und ähnlichen angehören, sondern wahrscheinlich wenigstens zum Teil im Tertiar liegen.“ Die Berichterstatter behalten sich weitere Darlegungen vor. Eine bisher unbekannte Höhle mit Tropfsteingebilden wurde in der Bauerschaft Mischeloh bei Halle in West-phalen entdeckt. Derselbe soll sich über 100 m in den Berg hinein erstrecken.

Bei Freimwalda in Oesterreichisch-Schlesien ist in den Kalksteinbrüchen von Sekdorf eine noch völlig unbe-rührte Tropfsteinhöhle mit prächtigen Stalaktiten und Stalagmiten entdeckt worden, welche sich weit in die Tiefe erstreckt. D.

Die Gattung **Dinophilus**, die man anfänglich zu den Turbellarien zu stellen sich veranlaßt sah, hat durch neuere Untersuchungen ein erhöhtes Interesse gewonnen, da sie sich schließlich als zum Formenkreis der Anneliden gehörig herausgestellt hat. Die Entdeckung von 5 Paar Nephridien durch E. Meyer mußte schon diese Stellung rechtfertigen; allerdings bildet Dinophilus, der manche Larvencharaktere beibehalten hat, wie zahlreiche andere Formen keine Parapodien, weshalb er nicht zu den Chaeto-poden zu stellen ist; vielmehr bildet er mit Protodrilus, Histriodrilus u. die interessante Gruppe der Archanneliden, deren Vertreter der Ausgangspunkt der höheren Ringel-würmer sind. Von Bedeutung sind auch die Beziehungen des fünften Nephridienpaares zu den Hoden resp. zum Penis, da sie eine Verbindung der ersteren mit dem letzteren dar-stellen, ähnlich wie es bei Peripatus der Fall ist. B.

**Faden-spinnende Schnecken.** Es ist seit langem bekannt, daß verschiedene Nachtschnecken, so Arten von Limax und Amalia, einen schleimigen Faden abgeben und an demselben sich etwa von einem Blatte auf die Erde herablassen können. Derselbe Fähigkeit kommt auch Arion zu; es war dies um so eher zu erwarten, als diese Gattung bekanntlich am Hinterende eine besondere Schleimpore be-sitzt. Tzoff, der Arion zuerst an einem Faden sich herab-lassen sah, bemerkte auch, daß die Tiere ähnlich den Spinnen wieder an den Fäden heraufklettern können. B.

**Angestrichene Entwicklung bei derselben Spezies.** Eine im Salz- und Brackwasser des nördlichen Europas häufig vorkommende Garneele (Palaeomonetes varians) lebt bekanntlich auch im südlichen Europa, besonders in den Mittelmeerländern, hier aber fast ausschließlich im Süßwasser. Die beiden Rassen stehen einander, wenn man nur die erwachsenen Tiere berücksichtigt, so nahe, daß man sie eben nur als Rassen einer Art betrachten kann, doch ist das Ei der Süßwasserform nach Volumen etwa achtmal so groß wie das der Salzform; letztere verläßt als kienlose Zoöa das Ei, durchläuft ein normales Myxis-Stadium und nimmt vom Geburt an Nahrung auf. Die Süßwasserform zeigt dagegen die Erscheinungen einer abgekürzten Entwicklung; zwar ist sie ebenfalls bei der Geburt eine Zoöa, aber die letztere ist schon weiter ent-wickelt, auch wird das Myxis-Stadium nur in Andeutungen durchgemacht und wegen des großen Nahrungsbedarfs, den die Larve vom Ei her besitzt, erfolgt eine Nahrungsauf-nahme von außen erst sehr viel später, weshalb auch die Mundwerkzeuge lange auf einer niederen Stufe ver-harren. — Dieser Fall bestätigt die Ansichten, die man längst über die Entwicklung der Süßwassertiere im Ver-gleich zu der der marinen Stammformen gewonnen hatte; das Interessante an demselben ist die That-sache, daß Stamm- und abgeleitete Form erwachsen einander ähnlich geblieben sind. Was, der über diese Dinge in den Spengel-schen zoologischen Jahrbüchern berichtet, erwähnt aus der Literatur einen analogen Fall, der eine in Rußland lebende Fliege, Musca corvina, betrifft. Diese im Larvenzustand topophagische Fliege legt im nördlichen Rußland 24 mit einem gebogenen Fortsatz versehene Eier, verhält sich im südlichen Rußland im Frühjahr ebenso, gebiert jedoch im Sommer lebende Junge, welche im Uterus der Mutter aus hakenlosen Eiern hervorgehen. B.



**Zur Entwicklung der Wassermilben.** Das Studium der Milben wird dadurch besonders erwünscht, daß des öfteren achtfüßige Larvenformen als selbständige Arten beschrieben sind. Neuerdings wird von zwei Seiten auf die Unhaltbarkeit der von Neuman aufgestellten Gattung *Anurania* hingewiesen. Sowohl Kramer (Zool. Anzeiger Nr. 317) als auch Rönke (Zool. Anzeiger Nr. 323) reklassifizieren die Arten dieser angeblichen Gattung als Jugendformen der Gattung *Arenurus* Duges, indem beide die Umwandlung der Larve in das Geschlechtsstadium dieser Gattung beobachten konnten. Ebenso ist, wie Rönke vermutet, wahrscheinlich *Nesaea striata* Kram. keine selbständige Form, sondern gehört zu *Hydrochoreutes unguiculatus* C. L. Koch. Aus seinen Beobachtungen über Entwicklung der Hydrachniden ist Rönke zu den allgemeinen Schlussfolgerungen gelangt, daß in den Entwicklungsstadien die Geschlechter sich durch Größenunterschiede zu erkennen geben und daß ferner nach der letzten Häutung mit Ausnahme des Maxillarorgans, der Palpen, Epimeren, Füße und des Geschlechtsefeldes noch ein Größenwachstum stattfindet.

—p.

**Balistes aculeatus L., ein trommelnder Fisch.** Da die Fische des Stimmapparates entbehren, so sind sie auch nicht im Stande, auf diesem Wege Töne hervorbringen; sie werden daher mit Recht als stumm bezeichnet. Nichtsdestoweniger gibt es Fische, welche Töne resp. Geräusche erzeugen, in nicht unbeträchtlicher Anzahl. Verschiedene Organe ihres Körpers können hierzu benutzt werden. Moseley fing bei den Capverdischen Inseln einen Hornfisch, *Balistes spec.*, der mit den Zähnen ein metallisch klingendes Geräusch hervorbrachte. Bei einem Wels, *Synodontis*, beobachtete Joh. Müller einen knurrenden Ton infolge Bewegung der großen Stachel der Brustflosse, bei gewissen Flugschnäbeln, *Dactylopterus volitans* C. V. und *orientalis*, einen ähnlichen am Gelenke des Kiemendeckels. Durch die kräftig bewegte Muskulatur des Schultergürtels wird — wie L. Sandoz experimentell nachgewiesen hat — ein knurrendes Geräusch erzeugt und durch Resonanz der großen Munddrüsenhöhle verstärkt im Körper des nach dieser Eigentümlichkeit benannten „Knurrehais“, *Cottus scorpius* L. der Ost- und Nordsee. Sörensen beschrieb die Entstehung eines knurrenden Geräusches durch stoßweises Rückwärtsbewegen der Stacheln der vorderen Rückenflosse von *Balistes vetula* L. Nach demselben Forscher kann außerdem die Schwimmblase im Körper der Fische gleich einer Trommel einen Ton geben, wenn sie von einem harten, vibrierenden Stöckelteil getroffen wird: Die Stärke des erzeugten Tones hängt dann von der Stärke und Elasticität ihrer Wandung wie von ihrer mehr oder minder engen Verührung mit dem Skelett ab. Diese Behauptung stützt sich auf Beobachtungen und Zergliederungen jüdamerikanischer Siluriden und Characinen. Die Übertragung der Schwingungen der Schwimmblase auf das umgebende Medium wird dann wie z. B. bei der Dorade, *Doras maculatus* C. V. durch eine bewegliche, Knochenplatten enthaltende Hautpartie vermittelt, welche, nicht durch Muskelmasse unterlagert, unmittelbar der Schwimmblase aufliegt.

Die Zahl dieser anatomisch und physiologisch interessanten Untersuchungen wird durch eine neuerliche Beobachtung von Möbius an *Balistes aculeatus* L. vermehrt. Er fing dieses Tier in 20 cm langen, prachtvoll blau gefärbten, an den Seiten gelb gebänderten Exemplaren bei seinem Aufenthalt in der Insel Mauritius 1874 im klaren Wasser des Küstenriffs. Auf der Hand des Beobachters erzeugte das Tier einen lauten Schall „ähnlich dem einer Trommel mit feuchter Membran“. Gleichzeitig war ein lebhaftes Vibrieren einer kleinen Hautstelle dicht hinter der Kiemenöffnung zu bemerken. Von der übrigen, fleinschuppigen Haut unterscheidet sich die bezeichnete Stelle durch eingelagerte, größere Knochenplatten. Die Entstehung des Tones ist folgende: Durch schnell aufeinanderfolgende abwechselnde Kontraktionen der hintern und vorderen Segmente der Seitenrumpfmuskeln wird

Humboldt 1890.

das Postclaviculare in tönende Schwingungen versetzt. Diese werden auf die Wandung der dicht daneben liegenden Schwimmblase und deren Luftinhalt übertragen. Hierdurch, wie durch das Mitschwingen der elastischen dünnen Platte der Clavicula selbst, wird der vorhandene Ton verstärkt und zugleich von der Schwimmblase infolge ihrer direkten Verührung mit jenen beweglichen, seitlichen Hautplatten auf diese und damit in das umgebende Medium — das Wasser, die Luft — fortgepflanzt.

Was den Wert dieser Einrichtung bei allen erwähnten Tieren betrifft, so liegt die Annahme nahe, daß sie als Zuchtäußerung zur Abscheidung von Feinden dienen soll, und da die Töne der jüdamerikanischen Siluriden zur Zeit der Begattung am stärksten und von ganzen Schwärmen dieser Tiere abgegeben werden, so werden jene aufstößigen Leistungen von Sörensen wohl mit Recht als Anlockungsmittel zum Zwecke der Begattung gedeutet. (Möbius, *Balistes aculeatus*, ein trommelnder Fisch; Säugetierbes. der Kgl. Akad. d. Wissensch. Berlin, phys. mathem. Klasse, XLVI. 14. Nov. 1889.)

Dr. La.

**Ein Beitrag zur Kenntnis vom Lebensalter der Insekten** liefert Dr. D. Nickerl (Prag) in der „Stettiner Entomol. Ztg.“ Der Genannte fing am 28. Juli 1884 einen weiblichen *Carabus aurontinus*, Fab., und hielt denselben fünf Jahre in Gefangenschaft. Anfangs wurde das Tier mit Kaupen der Graesule und der Winterstautele gefüttert, später aber wollte es diese Nahrung nicht mehr annehmen, und erhielt nunmehr ausschließlich frisches Fleisch. Den Winter verbrachte der Käfer stets regungslos an einer geschützten Stelle seines Käfigs (einem mit Sand und Steinen besetzten und von einer Glasglocke überdeckten tiefen Teller); Dr. Nickerl pflegte außerdem noch das Winterlager mit Moos zuzudecken. Nach Beendigung des Winter schlafs hatte das Tier jedesmal von seinem goldgrünen Metallganz eingebüßt und dafür eine kupferbräunliche Färbung angenommen. Nach den beiden ersten Überwinterungen stellte sich der frühere Glanz bald wieder her, später wurde er nicht mehr erreicht, und die Färbung wurde immer dunkler. Der eintretende Marasmus zeigte sich auch darin, daß das Tier anfangs, Zäpfel- und Fangzähne verlor. Der Tod trat am 22. Juni 1889 ein. Bedenkt man, daß der Käfer schon im Freien wenigstens zwei Jahre als Larve gelebt haben muß, so ergibt sich für dieses Individuum ein Lebensalter von sieben Jahren.

Sehr merkwürdig ist auch die folgende von Dr. A. Seyer in derselben Zeitschrift mitgeteilte Beobachtung. Von zwei im Jahre 1882 gefundenen und bald darauf verpuppten *Laestris*-Käupen entwickelte sich die eine erst nach fünfmaliger Überwinterung der Puppe zum (männlichen) Schmetterling, während die andere sogar sieben Jahre in Ruhe verharrte; erst im April 1889 entschlüpfte ihr ein (weiblicher) Schmetterling von normaler Größe, Form und Farbe. Die Puppen wurden unter denselben Bedingungen gehalten wie andere, die sich nach Verlauf der normalen Ruhezeit entwickelten. Da die Puppe lebte, d. h. atmete, so sollte man meinen, daß bei einer Ausdehnung des nahrunglosen Zustandes um die fünf- oder siebenjährige Zeitdauer eine entsprechend größere Abnahme der Körpermasse sichtbar werden müßte. Dem widersprechen aber nicht nur die an den oben genannten, sondern an allen Puppen mit verzögerter Entwicklung gemachten Erfahrungen. Man muß daher schließen, daß der Stoffwechsel während des lethargischen Zustandes der Puppe ein so minimaler ist, daß er, auch auf eine Reihe von Jahren verlängert, in einer Verfeinerung des Körpers und der Flügel nicht sichtbar hervortritt.

M—s.

**Begattungszeichen bei Hiedertieren.** Bei einigen Schmetterlingen, z. B. der Gattung *Parnassius*, zeigt sich die vollkommene Begattung beim Weibchen dadurch an, daß sich durch ein während der Begattung vom Männchen ausgeschiedenes erhärtendes Sekret eine Tasche am Hinterleib des kopulierten Weibchens bildet. Es ist ein solcher

Fall eines äußeren Merkmales der vollzogenen Begattung im Tierreich sehr selten und daher um so bemerkenswerter, daß Vertaus ein analoges Vorkommen bei einer Spinnengattung konstatirt (Zool. Anzeiger No. 315). Bei einer Anzahl von Spinnengattungen ist äußerlich nur eine Geschlechtsöffnung in Gestalt einer Querpalte zu sehen, indem die Samentalgchen entweder sich rechts und links in den Endabschnitt der vereinigten Geleiter öffnen oder sich zwischen der äußeren Körperhaut und dem unpaaren Geleiter eine nach vorn gerichtete Einstülpung findet, an deren Grund die Samentalgchen angebracht sind. Bei der weit größeren Zahl der Spinnen liegen indessen die Eingangsöffnungen zu den Samentalgchen vor jener Querpalte in einem besonders ausgezeichneten, als Epigyne bezeichneten Feld, welches ein Zeichen der Geschlechtsreife des Weibchens ist, wie es der Tafterapparat für das Männchen ist. Bei der Gattung *Argenna* nun, bei welcher der Eingang zu den Samentalgchen zwei große elliptische schräg gestellte und zwar mit ihrer großen Achse nach hinten divergierende Oeffnungen bilden, fand Vertaus die letzteren bisher stets durch ein flach gebölbtes Deckelchen von zart weißer oder schwach röth angelegener Farbe bedeckt. Die Deckelchen haben ebenfalls einen elliptischen Umriss, sind aber so gestellt, daß ihre großen Kanten nach vorn divergieren; sie bestehen aus einem feinkörnigen Sekret, das durch Kallilauge zerstört wird. Die Ausfaltung eines noch nicht völlig entwickelten Weibchens, dem auch nach der Häutung die Deckelchen noch feststehen, und direkte Beobachtung gestalteten Vertaus den Nachweis, daß diese Deckelchen während der Begattung gebildet werden, also Begattungszeichen sind. Näher zu konstatiren wird noch sein, ob diese Deckelchen, wie wahrscheinlich, vom Männchen oder vom Weibchen gebildet werden und von welchen Drüsen das Sekret stammt und wie lange dieselben erhalten bleiben; der Regel nach ist dies mindestens bis in den Juli hinein der Fall. Nach den bisherigen Kenntnissen scheinen die geschützten Deckel der Samentalgchen auf die Gattung *Argenna* beschränkt zu sein. Dagegen macht Leydig (Zool. Anzeiger No. 324), durch Vertaus Publikation angeregt, darauf aufmerksam, daß ähnliche, beim gewöhnlichen Flußkrebs, *Astacus fluviatilis*, sich findende Gebilde ebenfalls als „Begattungszeichen“ gedeutet werden mögen. Schon Kösl war bekannt, daß in den Paarungsmonaten der Krebse sich zwischen den drei letzten Paaren der Gangbeine der Weibchen eine weiße, kaffertartige Materie findet, die er als „Samen“ anspricht. Dies ist nicht der Fall, sondern nach Leydig sowohl wie Braun besteht die Masse aus kleinen, glänzenden Körperchen, weitere Untersuchungen aber über die Art und Weise der Absonderung dieser Masse und über andere einschlägige Fragen sind bisher nicht angestellt worden. — p.

**Ueber die Entwicklung des Schulter- und Beckengürtels** publizirt R. Wiedersheim eine Reihe von Beobachtungen, die er gelegentlich verschiedenster Entwicklungsstadien von Selachiern, Teleostern, Salamandrinern, Tritonen, Holoiten, Anuren, Saccotiktern, Chelonien und Crocodiliern anstellen konnte. Die gewonnenen Resultate faßt der Verfasser am Ende der Arbeit in mehreren allgemeinen Schlüssen zusammen, deren Hauptinhalt, den Worten des Verfassers folgend, hier wiedergegeben sei. Beckengürtel und Schultergürtel sind streng homolog, beide besitzen dieselbe Anlage; sie sind phyletisch und ontogenetisch jüngere Bildungen als die freie Gliedmaße, welche als das treibende Prinzip zu betrachten ist, unter dessen formativem Einfluß Spangenapparate d. h. Fixationspunkte in der Pumpschale für die freie Extremität entstehen mußten. Jene Apparate sind eben Schulter- und Beckengürtel. Bei den Selachiern, ja wahrscheinlich bei allen Fischen, prägt sich die ursprüngliche Zugammengehörigkeit jener Spangenapparate und der freien Gliedmaße ontogenetisch noch auf verhältnismäßig höherer Stufe aus, indem noch im Knorpelstadium die freie, vordere Extremität mit dem Schultergürtel eine einheitliche Masse darstellt, und in gleicher Weise auch bei der hinteren Extremität

um diese Zeit der noch höchst primitive Basalknorpelstrahl der Bauchfloßen noch jederseits mit der dem Colomepithel zum Theil dicht anliegenden Beckenpange zu einer einheitlichen Masse verschmolzen ist. Die Bildung der Gelenke, des Schultergelenks und Hüftgelenks, beginnt also erst sekundär, in einer späteren Entwicklungsperiode. Von den Amphibien an ist diese Zugammengehörigkeit nur noch im Knorpelstadium zu erkennen, die knorpelige Anlage erfolgt hier für jeden Bezirk bereits getrennt. Auch für die Einzeltheile des Schulter- und Beckengürtels macht sich hier das Bestreben bemerklich, sich im Knorpelstadium getrennt anzulegen, und der Zusammenfluß erfolgt erst sekundär, so daß die Annahme eines ursprünglich einheitlichen, hyalinen Knorpelblastems unrichtig ist. Im Beckengürtel stellt die pars ischio-pubica, im Schultergürtel die pars scapularis die phyletisch älteste Partie dar. Die pars iliaca erreicht bei keinem Fisch oder Dipnoer die Wirbelsäule; dieses tritt erst bei solchen Wirbeltieren ein, die ihr schwimmendes Dasein ganz oder theilweise aufgegeben haben und sich der hinteren Extremitäten nicht nur als Ruderorgane, sondern auch als Stützorgane zu bedienen beginnen; denn von diesem Augenblick an muß die Pumpschale in der Beckengegend durch die starken Strebeisen der Darmbeine, welche die Körperlast auf die freie hintere Extremität übertragen, eine Stütze erfahren. Der Zusammenfluß der partes ischio pubicae beider Seiten zu einer unpaaren lamina ischio-pubica, wie er sich bei Dipnoern, Schköpden und Devotremen zum Theil findet, wiederholt sich dann und wann bei Salamandrinern während des Larvenlebens. Die pars pubica ist nicht eine erst bei Reptilien auftretende Neuerwerbung, sondern charakterisirt schon die Fische- und Amphibienbecken, wie dies sowohl das Verhalten des nervus obturatorius, als auch die Verhältnisse des embryonalen Chelonien- und Crocodilierbeckens aufweisen, welche die Verhältnisse des Urodelerbeckens ontogenetisch repetieren. Das Becken entsteht nach den Mittheilungen Wiedersheims nicht nur nicht aus einem oder mehreren Paaren von Baugliedern, sondern der mit diesen früher verglichene Beckenteil, die pars iliaca, ist geradezu der phyletisch am spätesten erworbene Abschnitt. — p.

**Zur Fauna der Azoren.** Schon oft ist die Tierwelt der atlantischen Inseln Gegenstand zoogeographischer Studien geworden, besonders in ihren höheren Vertretern. Säugethiere sind bekanntlich nur eingeführt, auch Reptilien fehlen auf den einsam im Ocean gelegenen Inseln, was gegen eine frühere Verbindung mit dem Festland spricht; daß die Vögel europäischen Charakter tragen, ist bei der Leichtbeweglichkeit dieser Klasse nicht Wunder zu nehmen, und der europäische Charakter der Insekten wie auch der Pflanzen läßt sich durch Verschleppung dieser Organismen durch Stürme erklären. Am meisten spezifisches Gepräge zeigen die Mollusken, die sich von der heutigen Molluskenfauna Europas charakteristisch unterscheiden, nach Robert jedoch eine geradezu auffallende Ähnlichkeit mit der Fauna des Gortories der Helix Ramondi im deutschen und französischen Miocän besitzen. In den letzten Jahren sind nun auch andere niedere Tiere, besonders die Bewohner der Süßwasserbecken in den Kreis der Untersuchungen gezogen worden, hauptsächlich anläßlich der vierten, nach den Azoren gerichteten Reise der „Hirondelle“, des Schiffes, welches dem jetzigen Fürsten von Monaco zu wissenschaftlichen Meeresexpeditionen dient. Die Untersuchungen, die der den Fürsten (damals noch Erbprinz) auf seiner Fahrt begleitende französische Zoolog Jules de Guerne in zahlreichen Wasserbecken und Wasserläufen der Azoreninseln San Miguel und Fayal anstellte, haben zum Theil zu sehr bemerkenswerten Resultaten geführt. Sie sind in mannigfachen, von verschiedenen Autoren verfaßten, im Bull. de la Soc. zool. de France 1889 erschienenen Publikationen und in J. de Guernes Schrift „Excursions zoologiques dans les Iles de St. Miguel et Fayal“ niedergelegt, aus welcher Zacharias die bemerkenswerthesten Thatfachen übernahm (Biol. Centralbl. Bd. IX, Nr. 2-3, 4. 1889). Ziem-

lich bedeutend ist die Anzahl der auf den Aoren, Kanarischen Inseln und Madoira vorkommenden Asten, deren Zahl 25 beträgt. Sie bieten manches zoogeographische Interesse; so war z. B. bisher Tylos Latreillei *And. Sav.* nur an den Küsten des Mittelmeers und Schwarzen Meeres gefunden worden und die in zahlreichen Exemplaren in verschiedenen Süßwasseransammlungen gefundene Aste Jaera Guernei *Dollfus* ist die erste Süßwasserart der artenarmen, bisher nur aus dem Meer bekannten Gattung Jaera. Von Amphipodenjungen sei erwähnt eine neue Gammarus-Art (Guernei *Chevreux*), die sich stets in sehr reich fließendem Wasser fand. Von niederen Krustern ist Daphnella brachyura *Lievin* vorherrschend; sie tritt zum Teil in größter Häufigkeit auf; außerdem findet sich der in Mittel- u. Nordeuropa gemeine Lynceus (Chydorus) sphaericus *Jur.*, Lynceus (Alona) costata *G. O. Sars.*, Lynceus (Pleuroxus) nanus *Baird*; von Muschelkreben Cypris virens (?) *Jurine*, von Ruderfüßern Cyclops viridis *Fischer* und eine Canthocamptus-Art. Die Mollusken zeigten sich durch eine Species von Pisidium vertreten, die Würmer durch die kleine Turbellarie Mesostoma viridatum *M. Sch.* und Nais elinguis *O. Fr. Müll.* Von Rädertieren fand J. de Guerne Asplanchna Imhofi *de Guerne*, Pedalion mirum *Hudson* und Brachionus pala *Ehrb.* Die beschalteten Würzelfüßer sind nach den bisherigen Befunden repräsentiert durch Diffugia pyrriformis *Perty*, Arcella vulgaris und Centropixis aculeata *Ehrb.* In der Tiefe des Lagoa Funda auf Flores fand J. de Guerne auch eine üppige Flora von Diatomeen und Desmidiaceen. Diese Funde sind wieder ein neuer Beweis für die enorme Verbreitung tiefer niedriger Organismen. So ist z. B. Mesostoma viridatum *M. Sch.* bekannt aus Schweizer Seen, norddeutschen Seen und aus der Umgegend von Dorpat; die auffallend gebaute Art Pedalion mirum aus oberitalienischen und hochgelegenen Alpenjense, sowie aus dem Tiergarten von Budapest.

—p.

**Zur Süßwasserfauna Grönlands.** Untersuchungen, die Nabot in verschiedenen kleinen und größeren Süßwasseransammlungen auf Grönland in der Nähe von Godhavn, Jakobshavn und an anderen Orten anstellte, haben weitere Beiträge zur schon bekannten Süßwasserfauna Grönlands geliefert. Es wurden im ganzen etwa 25 verschiedene Arten niederer Süßwasseriere gefunden, darunter die Mehrzahl Krefse. Auch diese Untersuchungen bestätigen die weite Verbreitung einzelner Süßwasserbewohner. So fand sich auch hier unter den Krefsen die weitverbreitete Daphnia longispina *Leyd.* und eine Bosmina brevisstris sehr nahe stehende, B. arctica benannte Form. Erwähnenswert ist, daß Holopedium gibberum *Zadl.*, ein Kruster, der bis jetzt nur von der pelagischen Zone großer und hochgelegener Seen bekannt war, sich in Grönland in kleinen und seichten, auf Meeresspiegel gelegenen Süßwasseransammlungen findet. Eurycerus glacialis, bis jetzt nur von der Beringstraße bekannt, ist in der Umgegend von Jakobshavn und Godhavn sehr häufig, und demnach wahrscheinlich eine circumpolare Form, die im hohen Norden den Europa so verbreiteten E. lamellatus vertritt. Auch unter den auf Grönland gefundenen Rädertieren begegnen wir alten Bekannten, die Imhof in der Schweiz, Zacharias im nördlichen Deutschland, und andere Forscher in anderen Süßwasserbecken gefunden haben. Es sind dies Asplanchna helvetica *Imh.*, Anura cochlearis *Gohse*, A. longispina *Kell.*, Conochilus virens *Ehrb.*

Diese in großer Anzahl im See von Egedesminde lebenden Rädertiere sind in Grönland zum erstenmal nachgewiesen (Zules de Guerne und Richard in den Compt. rend. T. 108, No. 12 vom März 1889). Auch die von Nabot auf Grönland gesammelten Spinnen bieten zoogeographisches Interesse. Es sind allerdings nur vier Arten; dieses geringe Sammeleresultat rührt einerseits von der Armut der Spinnenfauna her, andererseits hat es seinen Grund in der Schwierigkeit des Sammelns, da die Spinnen sich leicht in die Höhlungen der Cladonia ver-

strecken. Drei Arten waren schon von Grönland bekannt, Oligolophus alpinus *Herbst*, Lycosa insignita *Thorell* und Tardosa aquilonaris *L. Koch.* Die ersteren beiden erwähnten Arten sind sowohl Bewohner der arktischen Regionen, als der höchsten Gipfel der europäischen Alpen, wo sie sich an der Schneegrenze aufhalten. Die vierte Art ist neu und von Simon, der die kleine Spinnenart Nabots bearbeitet hat, Hyposinga groenlandica genannt worden. Sie gehört einer Spinnengruppe an, von der bisher in arktischen Gegenden kein Vertreter bekannt war (Simon in Bull. de la Soc. zool. de France, Juni 1889, p. 289).

—p.

**Ueber die systematische Stellung der Blindwühlen.** der Cäcilien oder Gymnophionen hat man lange geschwankt; wenigstens manche Autoren für eine nähere Verwandtschaft mit den geschwänzten Amphibien sprachen, betonten andere Beziehungen zu Reptilien oder zu den Stegocephalen, während die meisten sie als eine, den Anura und Urodela gleichwertige Gruppe der Amphibien betrachteten. Die Untersuchungen, welche die Betsen Sarasin über Epierium glutinosum aus Ceylon anstellten, brachten auch hier Licht. Die Eier besitzen einen sehr großen Dotter und furchen sich infolge dessen wie Reptilien- und Vogeleier, doch verhalten sich die Salamandereier ähnlich und bilden die Brücke zu den dotterärmeren Amphibieneiern, welche sich total, aber inäquid furchen, wie das Froschei. Der um den Dotter herumgebogene Cäcilienembryo ähnelt sehr demjenigen des Salamanders, er trägt drei Paare äußerer Kiemen, nach deren Verschwinden deutliche Kiemenpalten in den Schlund führen; das Schwanzende des Embryos ist mit einem Stößenaum umgeben, auch treten neben dem After zwei kleine Extremitätenstummel auf, während dem erwachsenen Tiere Extremitäten fehlen. Doch ist dies wie andere Eigentümlichkeiten als eine Folge der total anderen Lebensweise der Blindwühlen anzusehen; letztere erweisen sich also als kuckuckartige Urodelen, von denen sie abzuleiten sind; sie besitzen jedoch einige zu den Reptilien hinleitende Verhältnisse, so den großen Dotter, die Furchung, die starke Verdickung und reiche Gliederung des Schädels, der wie bei allen Amphibien sehr Condylat besitzt; auch das Gehirn ist stark zusammengelassen, ebenso das Gehörorgan.

B.

**Die Rubingruben in Birma.** die in einer europäischen früher sehr schwer zugänglichen Gegend liegen, sind nach der britischen Okkupation des Landes nun auch bekannt geworden. Die Bevölkerung der Rubingruben ist sehr gering an Zahl — 5 bis 6000 ansässige und etwa 3000 fluktuierende Bewohner — und eine außerordentlich gemischte. Den Hauptstod der Bevölkerung bilden birmanisierte Scharn, die besonders den größten Ort der Gegend, Mogot, bewohnen, und die hauptsächlichsten Rubenbesitzer und -arbeiter sind. Auf den Hügeln der Umgegend wohnt ein halbvolles, aus China und den Scharnstaaten vertriebenes Volk, das Mogot mit Brennholz, Gemüse und Hühnern versorgt. Der englische Autor bezeichnet sie mit „Lefjans“, ein Name, der vielleicht mit dem der Lufja, Kopfschneider, wie sie von Emil Ribbes im Hinterlande von Sibirien beschrieben worden sind, identisch ist. Ferner gibt es dort birmanisierte Hindus aus Manipur, die sich schon vor Jahrhunderten hier niedergelassen haben und besonders das Dorf Kethey bewohnen, und Paloungs, ein einheimisches Volk, über dessen nähere ethnographische Stellung nichts mitgeteilt wird. Die Hauptmasse der fluktuierenden Arbeiterbevölkerung bilden Waingthas, die aus den zwischen Birma und China liegenden Scharnstaaten kommen. Außerdem leben dort noch Chinesen und Pathays, letztere aus Yunnan vertriebene mohammedanische Chinesen und Stammesgenossen der in Tsin berückichtigten „schwarzen Flagen“, beide als Kaufleute und Händler von Bedeutung. Eigentliche Birmanen gibt es nur sehr wenig, obgleich ihre Sprache die herrschende ist. W.

**Ueber die Rassen des alten Babyloniens und Assyriens** hat G. Bertin Forschungen auf Grund der auf

assyrischen und babylonischen Monumenten befindlichen Darstellungen ange stellt. Daß sich auf ägyptischen Monumenten Darstellungen verschiedener Völker in ethnographischer Treue finden, ist bekannt; Vertin ist der Ansicht, daß auch die Künstler des Euphratlandes bei allem Konventionismus ihres Schaffens getreue Nachbildungen der verschiedenen Völker ihres Landes bieten. Er teilt Kopien derselben mit, auf denen sich allerdings große Verschiedenheiten an Profil, Kopfbildung, Haarwuchs und Kleidung finden. Die Schlüsse, die er daraus für die Ethnologie zieht, erscheinen uns als zum Teil sehr weitgehend. Am meisten möchten wir gegen seine „Grundriss“ protestieren, unter der er die prähistorische Bevölkerung aller Länder zusammenfaßt. Es ist wohl schwerlich auszumachen, ob diese überall zu einer und derselben bestimmten Rasse gehört. Ebenso kühn ist es, wenn er auf babylonischen Monumenten schon die Typen der heutigen deutschen und portugiesischen Juden, die ihre charakteristische Physiognomie nach ihm übrigens erst dem Kontakt mit den Armeniern während Abrahams Aufenthalt in Haran verdanken, als niedere und höhere unterscheidet. Diese Unterschiede bildeten sich doch erst im Lauf der späteren geschichtlichen Entwicklung. W.

Ueber die **Surgane**, die künstlichen Erdhügel in Auf-land und Turkestan, die wohl allgemein als Grabtumuli aufgefaßt wurden, stellt Dr. D. Deyfeler eine ebenso neue als überraschende Hypothese auf. Nach ihm sind sie Merkzeichen, die bei den Wanderungen der Völker an den Heerstraßen errichtet wurden und erst sekundär als Begräbnisstätten dienten. Sie sollen sogar in regelmäßigen Abständen wie Meilensteine stehen, was allerdings durch spätere Kultureinflüsse vielfach verwischt sei. Wir können uns dieser Ansicht nicht anschließen, obgleich ja hin und wieder auch ein Erdhügel zum Andenken an Wanderungen errichtet sein mag. W.

Ueber die **Hautpigmentierung beim neugeborenen Neger** hielt Dr. Morison aus Baltimore auf dem ersten internationalen Kongreß für Dermatologie und Syphilographie (Paris, August 1889) einen Vortrag. Nach der gewöhnlichen Ansicht würden die Neger weiß oder hell gefärbt geboren, doch lauteten die Angaben von Negerinnen entbunden hätten, über diesen Punkt sehr widersprechend. Das Entscheidende sei allein die mikroskopische Untersuchung, und diese ergebe beim neugeborenen Neger stets das Vorhandensein von reichlichem Hautpigment, selbst wenn die Färbung dem unbewaffneten Auge als ganz weiß erscheine. W.

Bezüglich der **Hautfarbe bei Nordpolfahrern** war vielfach bemerkt worden, daß sie nach der langen Winternacht bei der Wiederkehr des Sonnenlichts fahl, mit einem Etich ins Gelblichgrünliche erschein. Bei der Expedition 1892 bis 1893 übernahm Gyllencrux, der Arzt derselben, auf Aufforderung von Holmgren die Aufgabe, die Ursache dieser Erscheinung zu erforschen. (Centralbl. f. Physiol. II, 6, S. 142.) Das Phänomen konnte nach Holmgren entweder subjektiv sein, beruhte also auf einer Veränderung des Farbensinnes infolge der monatelangen Dunkelheit, oder objektiv, infolge von Veränderungen im Pigment des Bluts durch den Lichtmangel oder subjektiv und objektiv gleichzeitig.

Die Untersuchung des Farbensinnes an den Mitglie dern der Expedition vor, während und nach der Polarnacht ergab keine Veränderungen. Die Blutuntersuchung bestand in der Messung der Lage der Absorptionsbänder des Hämoglobins bei bestimmter Schichtdicke und vergleichender Schätzung des Grades ihrer Dunkelheit nach Zeichnungen, welche Gyllencrux von jedem Spektrum anfertigte; Blutkörperchenzählungen wurden nicht exakt gemacht. Die Differenzen zwischen den einzelnen Messungsergebnissen bewegten sich innerhalb der normalen Grenzen, so daß eine Aenderung der Qualität des Hämoglobins ausgeschlossen werden kann. Die Quantität war bei einzelnen Personen, nach der Veränderung der Breite und Dunkelheit der Bänder zu urteilen, gegen Ende des Winters vermindert. Holmgren hatte ein Experimentum crucis vorgeschlagen, um zu entscheiden, ob das fragliche Phänomen subjektiv oder objektiv sei. Es sollte sich eine Person einen Monat länger als die anderen dem Einflusse des Sonnenlichtes entziehen und dann seine Hautfarbe mit der der übrigen vergleichen. Der Ingenieur Andrée unterzog sich freiwillig dieser Tortur. Er zeigte thatsächlich nach dem Verlassen seines Gefängnisses eine graugelbe Nuancierung des Teints, welche sich als schlechtestes Aussehen infolge seiner hygienisch-ungünstigen Lebensweise erklärte. Es handelt sich also bei dieser Veränderung der Hautfarbe um die Folge eines anämisch-choriotischen Zustandes, vielleicht beginnenden Sforbuts. G.

Ueber **Träume** hat man bisher noch wenige Thatsachen veröffentlicht, die den Anforderungen der heutigen Wissenschaft entsprechen. Um so dankenswerter erscheinen die Aufzeichnungen des Arztes Julius Nelson in New York (Americ. Journ. of Psychology), über 4000 Notizen, welche sich auf seine eigenen Träume beziehen. Es ergaben sich aus diesen Beobachtungen die folgenden Resultate. Die am Abend entstehenden Träume kommen nur nach stärkerer körperlicher oder geistiger Ermüdung zustande und knüpfen an die Erlebnisse des Tages an. Ähnlich sind die Nachträume beschaffen, die sich meist nach heftigeren nervösen Erregungen einstellen, ebenfalls an die Tageserlebnisse anknüpfen, aber diese meist in schreckhafter Weise weiter spin nen. Am merkwürdigsten und am angenehmsten sind die Morgenträume, wie sie nach völligem Ausruhen des Gehirnes eintreten. Hier findet die Phantasie ihren weitesten Spielraum und schwingt sich in ungeheuerliche Fernen. Kennzeichnend sind namentlich für Morgenträume die merkwürdigen Personen- und Seelenwandlungen, die außerordentliche Deutlichkeit und Umfständigkeit, die Lebendigkeit der Erinnerung an den Traum selbst und jene verblüffende Vorahnung von Ereignissen, die man schließlich als „Hellsen“ bezeichnet. — Ferner hat Nelson gefunden, daß die Lebhaftigkeit der Träume gewissen regelmäßigen Schwankungen von 28 Tagen (auch beim männlichen Geschlecht) entspricht, und daß auch innerhalb der Jahreszeiten regelmäßige Schwankungen stattfinden, so daß im März und April die am wenigsten, im Dezember die am meisten lebhaften Träume eintreten. Befamlich schreibt ein alter Volksglaube den Träumen in den „heiligen zwölf Nächten“ (25. Dezember bis 6. Januar) besondere Vorbedeutung zu; wahrscheinlich, weil man beobachtet hatte, daß sie da am deutlichsten und lebhaftesten sind. D.

## Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

### Die Botanische Meeresstation in Kiel.

Die in ihrer Art einzige Lage Kiels, unmittelbar an einer tiefen Meeresbucht, erstreckt sich bei der Organisation der botanischen Anstalten ganz besondere Berücksichtigung. Denn einerseits erwächst durch die in nächster Nähe vorhandene reiche Vegetation von Meeresalgen denselben ein

reichhaltiges Arbeitsmaterial an lebenden Pflanzen, über das sonst keine andere Hochschule verfügen kann, und andererseits entsteht hieraus dem Kieler Botanischen Institute die Verpflichtung, seine Kräfte vorzüglich der Erforschung der Meerespflanzen und ihrer noch immer so

wenig bekannten Lebensweise zu widmen. Die von Reinkens angeregten Einrichtungen haben in aller Stille zu der Schaffung einer botanischen Meeresstation geführt, welche insofern jeder andern zur Zeit bestehenden überlegen sein muß, weil keiner derselben die vollen Hilfsmittel eines in allen Einzelheiten gut ausgerüsteten Universitäts-Instituts zu Gebote stehen. Ueber dasjenige, was Kiel in dieser Beziehung den Botanikern zu bieten vermag, berichtet Reinkens im Botan. Centralblatt 1890 Nr. 1 u. 2.

Die Meeresalgen repräsentieren noch für nicht abschätzbare Zeit ein ungemein reiches Material für morphologische, wie für physiologische Studien aller Art. Sie sind gegenüber den Landpflanzen bislang noch immer als vernachlässigt anzusehen. In der That ist ihr Studium mit größeren Schwierigkeiten verknüpft, weil sie nur an einzelnen Orten bequem im lebenden Zustand zu beschaffen sind, und weil zu ihrer Kultur nicht überall die Bedingungen sich finden, wenn auch einzelne Arten sich längere Zeit in den Meereswasser-Aquarien des Binnenlandes am Leben erhalten.

Die erste Vorbedingung für das erfolgreiche Wirken einer botanischen Meeresstation ist das Vorhandensein eines genügenden Reichtums von Algen in unmittelbarer Nähe. Diese Vorbedingung ist insofern für Kiel gegeben, als die Kieler Fördrde zweifellos an Reichhaltigkeit der Algenvegetation von keinem Punkte des gesamten Küstengebietes des Deutschen Reiches übertroffen, ja kaum von einem andern erreicht wird. Nur Sonderburg wird etwa Kiel an günstiger Lage gleichkommen, sonst hat Kiel vor allen Plätzen der gesamten Ostseeküste den Vorzug.

Was aber gar die deutsche Nordseeküste anlangt, so ist sie in ihrer ganzen Ausdehnung viel ärmer an Algen als die Kieler Bucht, und nur Helgoland könnte hier in Betracht kommen, allein dort bestehen wieder andere Schwierigkeiten, von denen die polnischen nur einen Teil ausmachen.

Man würde daher, selbst wenn Kiel nicht Universitätsstadt wäre, doch Kiel bei der Wahl des Ortes für eine botanische Meeresstation den Vorrang einzuräumen haben. Ueber das in der Kieler Fördrde vorhandene Algenmaterial hat Reinkens im einzelnen in seiner Flora der westlichen Ostsee berichtet. Am braunen Algen, die immer noch am meisten der Verarbeitung bedürfen, ist die nächste Umgebung Kiels so reich, daß sie an Zahl der Arten kaum hinter den reichsten Plätzen der europäischen Küste zurücksteht. Zwar fehlt eine wichtige Ordnung gänzlich, die Dictyotaceen, dafür finden sich aber schöne Repräsentanten einer anderen interessanten Gruppe, der Pilopteribeen. An grünen Algen fehlen allerdings die großen Siphonaceen des Mittelmeeres und der wärmeren Gegenden, von denen nur Bryopsis vorkommt, dafür sind aber andere nicht unwichtige Formen in Fülle vorhanden. Nur die roten Algen weisen ein Defizit auf an Gattungen und Arten gegenüber dem Mittelmeer und den atlantischen Gestaden Englands und Frankreichs; immerhin ist aber auch die Rhodophyceen-Flora Kiels eine so reichhaltige, daß sie noch viel Material für morphologische Arbeiten darbietet, während für physiologische Untersuchungen fast alle Vegetationstypen vorliegen, die zur Variation der Versuche in Betracht kommen können. Auch der Umstand, daß die Ostsee keine Gezeiten hat und daher keine Entblösung der litoralen Region durch Ebbe besitzt, fällt nicht ins Gewicht. Die Ostsee teilt diese Eigenschaft mit dem Mittelländischen Meere. Aber schon bei jedem südlichen Winde senkt sich der Wasserpiegel der Kieler Fördrde so beträchtlich, daß viele litorale Algen trocken liegen. Man hat jedoch dadurch kaum große Vorteile beim Einsammeln von Algen. Im Gegenteil, ist das Wasser ruhig — und in der tief eingeschnittenen Fördrde ist es meist wenigstens an einer Seite glatt — so sammelt man weit bequemer vom flachen Ruderboote aus, und der höhere Wasserstand ist dann meistens der erwünschtere. Sobald man über die geeigneten Instrumente zum Sammeln verfügt — Harfen mit Netzen daran — lassen sich Litoralalgen auf die Weise am besten gewinnen.

Für das Einsammeln der Algen im äußeren Teile

der Fördrde sowie der benachbarten offenen Ostsee benutzt man Dampfboote. Es ist ein besonderer Vorzug Kiels, daß man jederzeit einen kleinen Küstendampfer für die Ausführung einer solchen Exkursion haben kann, und zwar zu relativ billigen Preisen. Der Dampfer bringt die Botaniker schnell nach dem äußeren Teil der Fördrde, wo das mitgenommene Ruderboot dann an besonders günstigen Stellen der Strandregion ausgesetzt wird, während man die Tiefen mit dem Schleppnetz direkt vom Bord des Dampfers aus untersucht; die Standorte der wichtigeren Formen sind durchweg schon alle bekannt, wodurch das Einsammeln sehr erleichtert wird.

Der Erfolg des Botanisierens in den tieferen Regionen hängt ganz und gar ab von der Konstruktion des Schleppnetzes. Reinkens hat ein solches konstruiert, welches sich durchaus als praktisch erwiesen hat. Besonders wichtig sind daran die lanzettlichen Zähne des Randes, welche, nach Art starker Messerlingen gebildet, die größeren Algen von den Felsblöcken abheben.

Das Einsammeln der mikroskopischen Algen des Planktons, woran die Fördrde sehr reich ist, kann vom Dampfer wie vom Ruderboote aus in einfachster Weise mittels eines feinnetzartigen Netzes geschehen.

Wenn die Außenarbeit des Einsammelns bewerkstelligt ist, kommen die Einrichtungen des Instituts in Betracht, um das gewonnene Material zu verwerten.

Eine zweifache Aufgabe ist hierbei dem Institute gestellt, wenn wir das Vorhandensein des Gerätes zur mikroskopischen Untersuchung als selbstverständlich ansehen: zweckmäßige Einrichtungen für die Kultur der Algen zu schaffen und die gesamten litterarischen Hilfsmittel darzubieten, welche für Untersuchungen über Algen in Betracht kommen können.

Die Kultur lebender Algen gelingt mit Ausnahme weniger Arten, wenn man für niedrige Temperatur des Wassers zu sorgen weiß. Das Wachstum der Algen geht im Winter in der Ostsee bei einer Temperatur vor sich, welche dem Nullpunkt sehr nahe liegt. Auch bei den Kulturen in zweckmäßig geformten Glasbehältern, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll, hat Reinkens nie mehr eine Störung des Wachstums durch niedrige Temperatur empfunden, während eine auch nur vorübergehende stärkere Erwärmung den Algen nachteilig ist. So lassen sich die Algen während der Wintermonate sehr leicht in den ungeheizten Räumen des Institutsgebäudes sowie im frostfreien Kaltbause am Leben erhalten und zur Fruktifikation bringen, kleinere Formen vollenden ihren ganzen Entwicklungszyklus von der feinen Spore an; ein häufiger Wechsel des Meerwassers oder ein vorrätiger Zufuß von Nährstoffen hat sich als zweckmäßig erwiesen.

Schwieriger sind dagegen die Kulturen während der warmen Sommermonate. Da hat man, wenn wir von einigen gegen Temperaturschwankungen sehr unempfindlichen Litoralformen absehen, vor allem jedes Einfallen direkten Sonnenlichts, durch welches das Wasser erwärmt werden könnte, auf das Sorgfältigste auszuweichen. Aber auch schon die Erwärmung auf Lufttemperatur wird leicht verderblich. In den nach Norden gelegenen Räumen der Kellerfenster im Institutsgebäude, sowie den eigens dazu eingerichteten Fenstern im Anbau der Gewächshäuser lassen sich zwar manche Algen auch im Sommer lange am Leben erhalten, allein die schwierigeren Arten, besonders die aus größerer Tiefe, gehen doch zu Grunde. Um sie zu erhalten, hat Reinkens einen Eisfischrand besonderer Konstruktion herstellen lassen. Dieser Eisfischrand steht in der Fensterhöhe des südlichen, nach Norden gelegenen Zimmers des Institutsgebäudes. Seine Vorderwand besteht aus einer großen Spiegelglasplatte, ebenso ist er oben mit Spiegelglas abgedeckt; die übrigen Wände sind diejenigen der gemöblirten Eisfischrände, sie sind nur auf der Innenseite aus spiegelmehem Metallblech gebildet, wodurch den Algen eine völlig ausreichende Lichtmenge zu teil wird.

Der innere Raum des Eisfischrandes ist durch zwei Eisbehälter in drei Abteilungen gegliedert, jede Abteilung enthält zwei Stockwerke zur Aufstellung der Kulturgefäße.

Die Temperatur in diesem Kulturschranke ist etwa die gleiche, wie in gewöhnlichen guten Eisschränken.

Während die unmittelbar zu wissenschaftlichen Arbeiten dienenden Algen auf diese Weise im Institutsgebäude selbst kultiviert werden, bringt Reinko noch ein anderes Verfahren zur Anwendung, welches mehr für Kulturen im großen bestimmt ist. Im Hafen ist, in unmittelbarer Nähe des Botanischen Gartens und von diesem aus durch ein dem Garten gehöriges Ruderboot leicht erreichbar, ein hölzernes Schwimmloß verankert, von dem aus an 3 bis 4 Meter langen Ketten Drahtkörbe hängen, in denen Algen kultiviert werden. Diese Algen sind den Strömungen und den natürlichen Temperaturschwankungen des Meerwassers ausgesetzt und ihre Kultur vollzieht sich daher unter den günstigsten Bedingungen, namentlich während der Sommermonate. In diesem schwimmenden Aquarium sollen die Meeresvorräte von Algen aufbewahrt werden, die man von Exkursionen heimbringt, zur Ergänzung der Kulturen im Institut und zur Füllung des Schau-Aquariums von Meeresalgen, welches im nächsten Frühjahr im Botanischen Garten gebaut werden wird. Es ist zu dem letztgedachten Zwecke im Zusammenhang mit einem Pavillon eine nach Norden geöffnete Concha aus Mauerwerk projektiert, in welcher die Glasbehälter mit wichtigen und charakteristischen Algen der Föhrer Ausstellung finden sollen. Stirbt dann im Sommer eine Art infolge zu starker Erwärmung ab, so wird sie von den Vorräten des Schwimmloßes her ergänzt.

Nächst den Mitteln zum Ein sammeln und zur Kultur der Algen hat dann zur Förderung algologischer Studien das Institut die nötigen literarischen Hilfsmittel zu liefern, nämlich nicht nur Bücher und Abhandlungen sondern auch ein Muster-Herbarium. Denn nichts ist störender und hinderlicher bei dem Studium gerade der Algen, als das

Fehlen guter Abbildungen und richtig bestimmter Vergleichsexemplare. Es ist Reinko gelungen, eine möglichst vollständige Handbibliothek der gesamten phykologischen Literatur zu sammeln.

Alle Abbildungswerke sind vorhanden, von Osmelin bis Turner, von Stadhoufe bis Gooser, Harvey, Kützling, Bornet-Thuret u. s. w. Möglichst vollständig wurden auch Ausschnitte aus Zeitschriften gesammelt, und fast nur hier bestehen noch Lücken.

Daneben wurde unausgesetzt danach gestrebt, die Algenammlung nach Möglichkeit zu komplettieren. Hierbei kam es hauptsächlich darauf an, nicht bloß gute, sondern richtig bestimmte Exemplare der einzelnen Arten zu haben, die womöglich den Wert von Originalexemplaren der Autoren besitzen. In dieser Hinsicht dürfte die Reinko's Sammlung, wenigstens was europäische Algen anlangt, jedenfalls zu den reichhaltigsten und besten gehören, die existieren. Doch auch an außereuropäischen Arten ist das Herbarium sehr reich, Lücken in den Gattungen sind kaum noch vorhanden. Aber auch nur mit solchen Hilfsmitteln ist eine sichere Bestimmung der Algen möglich, und wenn sich Reinko in Bibliothek und Sammlung nicht bloß auf die europäischen Algen beschränkte, so wird dies jeder erfreulich finden, der sich einmal mit Algenbestimmungen beschäftigt hat.

Wenn mit der Organisation des Botanischen Instituts in Kiel auch eine Botanische Station zum Studium der Meeresalgen ins Leben getreten ist, welche außer billigen Anforderungen der Gegenwart Genüge leistet, so ist dies in erster Linie dem Königl. preussischen Kultusministerium zu verdanken, welches in voller Würdigung der speziellen Aufgaben, welche der Botanik in Kiel durch die einzige Lage des Ortes gestellt sind, stets die erforderlichen Mittel bereitwillig genährt hat. D.

**Kartierung und Ausfutung des Großen Plöner Sees.** Die „Zentralkommission für Landeskunde von Deutschland“ hat den Privatdozenten Herrn Dr. Willy Me in Halle mit der Aufgabe betraut, demnächst eine hydrographische und geologische Untersuchung des Plöner Sees in Ostholstein vorzunehmen. Es handelt sich dabei hauptsächlich um eine Ermittlung der Tiefen- und Gestaltungsverhältnisse jenes Wasserbeckens, die als Basis für die später dort auszuführenden zoologischen Arbeiten der lakustrisch-biologischen Station des Dr. Otto Zacharias dienen sollen. Die Eröffnung des letztgenannten Instituts für das Frühjahr 1891 dürfte nicht mehr zweifelhaft sein, da neuerdings wieder erhebliche Beiträge für den betreffenden Fonds gezeichnet worden sind. Außerdem wird gegenwärtig der Antrag auf eine staatliche Subventionierung der Plöner Station vorbereitet, und höchstwahrscheinlich wird derselbe noch in dieser Session des preussischen Landtages von seiten der zuständigen Abgeordneten eingebracht werden. — In Italien ist es besonders Professor Pietro Pavesi, der Erforscher der oberitalienischen Seebeden, welcher sich lebhaft für das Zustandekommen der ersten zoologischen Süßwasserstation interessiert. A.

**Das Königl. Meteorologische Institut zu Berlin** hat mit Beginn dieses Jahres einen die ganze preussische Monarchie umfassenden Beobachtungsdienst eingeführt, und zwar in der Weise, daß auch an Orten, an denen physikalische oder astronomische Institute nicht bestehen, kleinere Beobachtungsstationen mit geringem Kostenaufwande errichtet worden sind. Hauptsächlich kommt es dem königl. Institut darauf an, genaue Bestimmungen über die täglichen atmosphärischen Niederschläge aus allen Beobachtungsstationen zu erhalten. Zu diesem Zwecke ist an den betreffenden Orten ein Regennmesser an einem 1 m hohen Pfahle aufgestellt. Der Apparat ist leicht von Laien zu bedienen. Auf den preussischen Stationen ist das System Hellmann in Gebrauch. Dieser Regennmesser besteht aus einem 46 cm hohen und weiß angestrichenen Cylinder aus Zinkblech, dessen 200 qm große Auffangfläche (Zurdmesser

159,6 mm) von einem scharfkantig abgedrehten und konisch gestornen Messingringe umgrenzt wird. Das ganze Gefäß besteht aus zwei Teilen, aus dem oberen Auffanggefäße, welches unten mit einem Trichter abschließt, und aus dem Behälter für die Sammelflasche, in welcher das durch den Trichter einlaufende Regen- oder Schneewasser bis zur Messung verbleibt. Die Sammelflasche ist herart isoliert aufgestellt, daß eine Verundnung des in ihr befindlichen Wassers möglichst vermieden wird. Das Messglas ist so eingeteilt, daß der Raum zwischen zwei aufeinanderfolgenden Teilstrichen 0,1 mm entspricht. Es lassen sich damit geringe Mengen Wassers genau messen, was jeden Morgen regelmäßig um 7 Uhr geschehen muß. Die Niederschlagshöhe wird Tag für Tag in eine Formularpostkarte eingetragen und nach Ablauf eines Monats dem meteorologischen Institut zugesandt. Neben der Messung der Niederschlagshöhe wird auf den meisten Stationen auch die Beobachtung der Gewitter übernommen. Dabei ist das Augenmerk zu richten auf die Entfernung, Dauer und Stärke des Gewitters, auf die vor und nach dem Gewitter herrschende Windrichtung, auf die Stärke und Dauer des mit dem Gewitter eintretenden Regen- oder Hagelalles, auf die Farbe der Wolke und die verursachten Blitzschläge. Diese Aufzeichnungen sind im Gegenlatz zu den Niederschlagsbeobachtungen sofort dem Meteorologischen Institut zu melden. D.

Wie die „Gothenb. Handels- u. Sch.-Ztg.“ berichtet, soll in nächster Zeit eine Expedition zur Untersuchung der **hydrographischen Verhältnisse im Kattegat und Skagerrak** abgehen. Da alle bisher stattgehabten Untersuchungen in diesen Gewässern im Sommer vorgenommen wurden, über die im Winter obwaltenden physikalischen Verhältnisse aber sehr wenig bekannt war, so soll die von dem Professor Peterson an der Technischen Hochschule in Stockholm angeregte Expedition diese Lücke in der Wissenschaft auszufüllen versuchen. Außer Professor Peterson haben Freiherr Oscar Dickson und zwei Seevericherungsgesellschaften zu den Kosten beigetragen. Die Untersuchungen sollen gleichzeitig von vier Dampfern aus vorgenommen

werden. Der Dampfer „Standinavian“ nimmt die Strecke Marstrand-Stagen und Marstrand-Norwegen; das Dampfanonenboot „Alfshild“ geht von einem nördlicheren Punkte an der schwedischen Küste aus; der Loosten-Dampfer „Göteborg“ geht von Warberg südlich um Lefjö nach Friebrichshafen und von dort nach Winga, und dem Dampfer „Themis“ ist die Strecke Gölshenborg—Stagen—Christianland zugewiesen. Unter der Leitung Prof. Peterssons wird eine größere Anzahl von Wasserbauingenieuren und Naturforschern sich an den Untersuchungen beteiligen. D.

Der **Saßburger Sandtag** hat vor drei oder vier Jahren ein Gesetz zum Schutz des Edelweisses beschlossen. Im vorigen Jahre hat er sich veranlaßt gesehen, auch den Enzian unter Gesetzesschutz zu stellen. Der bezügliche Ausschußbericht sagt darüber: „Die Enzianpflanze gewinnt dadurch erhöhte Bedeutung, daß deren Wurzel nicht nur in der Heilkunde geschätzte Verwendung findet, sondern auch zur Vereitung eines hoch im Preise stehenden Brantweins dient und daher fleißig aufgesucht und gesammelt wird. Da die Pflanze zur Blütezeit, also vor Eintritt der Samenreife, aus der Erde gehoben wird, wodurch derselben die notwendigen Bedingungen ihrer Erhaltung und Fortpflanzung entzogen werden, da ferner auf die Erhaltung von Samenpflanzen keinerlei Rücksicht genommen wird, so steht allerdings deren gänzliche Ausrottung nahe bevor. Von den erkrankten Gutachten und Vorschlägen zur Erhaltung der Gentiana dürfte am meisten Erfolg von der Bestimmung zu erwarten sein, welche eine gewisse Stärke des Wurzeldurchmessers festsetzt, vor deren Erreichung die Wurzel nicht ausgegraben werden darf; hierdurch wird es ermöglicht, daß die jüngeren Pflanzen zur Samenreife gelangen und die Weiterverbreitung bewerkstelligen können. Als geringste Wurzelstärke an dem Anfang des Stengels kann ein Durchmesser von 2 cm angenommen werden, welcher beiläufig der Größe einer dreijährigen Pflanze entspricht.“ D.

Im nächsten Frühjahr soll im Gebiete der **Algäner Alpen** der Versuch gemacht werden, s ch w e d i s c h e K e n n-

tiere einzubürgern, nachdem die Prüfung der dortigen Söhngengrube und der Ernährungsverhältnisse ergeben hat, daß gerade die Algäner Gebirgsgegend dazu die geeignetste im Deutschen Reiche ist. Im März waren die Versuche teilweise von Erfolg begleitet, denn die Tiere pflanzten sich zwar fort, dieselben vertrugen aber das warme Sommerwetter nicht und einige Stück sind infolge der Hitze eingegangen. D.

**Fürst Albert von Monaco**, der sich bereits durch eine Reihe kleinerer Arbeiten über den Golfstrom, die Tiefseeforschung u. s. w. günstig bekannt gemacht, hat ein wissenschaftliches Unternehmen unter Mitwirkung einer Anzahl angesehener Gelehrter zu veröffentlichen begonnen, dessen ersten Teil er vor kurzem der Pariser Académie des sciences überreichte, deren Mitglied er ist. Das auf viele Bände berechnete Werk führt den Titel: „Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son Yacht par S. A. le Prince Albert I. de Monaco. Publiés sous sa direction avec le concours de M. Jules de Guerne, I. fascicle. Philippe Dautenberg: Contribution à la faune malacologique des Iles Açores.“ Das Werk wird auf Kosten des Fürsten in der Staatsdruckerei zu Monaco gedruckt und erscheint in nur 600 Exemplaren. Von den gelehrten Mitarbeitern des Fürsten wird jeder in vollständiger Freiheit das ihm zugeteilte Gebiet bearbeiten. Fürst Albert bezieht sich Hydrographie und Sekunde vor, Collet in Christiania die Tiefseefische, Milne-Edwards die zehnjährigen Crustaceen, Studer (Schweiz) die Polyperschwämme, Simon die Arachniden, Toppin in Reims die Schwämme, Perrier die Seeesterne, Girod in Clermont die Histologie, Thoullet die Oceanographie vom geologischen Standpunkt, Montez die Parasiten u. s. w. Die einzelnen Fascicel erscheinen zwanglos und werden später zu Bänden vereinigt werden. Die Tafeln sind künstlerisch durchgeführt. Nebenbei bemerkt werden demnach die früher erschienenen Abhandlungen des Fürsten in einem stattlichen Bande vereinigt in deutscher Uebersetzung herauskommen. D.

## Biographien und Personalnotizen.

Die Akademie der Wissenschaften in Berlin be-  
malte dem Privatdozenten Dr. Rohde in Breslau  
1800 M. für seine Studien über das Zentralnerven-  
system der Haiische und Stachelhäuter, dem Professor  
Mathies in Kiofok 1500 M. zu Studien im  
Eismeer über das Auge der Walfische, Dr. Schellong  
in Königsberg 600 M. zur Bearbeitung der anthro-  
pologischen Ausbeute seiner Reise nach Neuguinea.  
Dr. Th. Curtius, Privatdozent in Erlangen, ist als  
Professor der Chemie nach Kiel berufen worden.  
Dr. Conrad Dietrich, Privatdozent in Berlin, wurde  
als außerordentlicher Professor der Physik nach Bres-  
lau berufen.  
Dr. Werner von Siemens scheidet aus der von ihm  
an erster Stelle geleiteten Welfirma aus, um sich  
ausschließlich wissenschaftlichen Arbeiten zu widmen.  
Mit ihm tritt auch von Hefner-Altened von der  
Firma zurück.  
Dr. Karl Dove habilitierte sich als Privatdozent der  
Erdbunde an der Universität zu Berlin.  
Dr. Paul Brube, Assistent am Physikalischen Institut  
in Göttingen, hat sich daselbst als Privatdozent für  
Physik habilitiert.  
Dr. Paul Eisler habilitierte sich in Halle als Privat-  
dozent der Anatomie.  
Dr. R. M. Sella, Assistent am Naturhistorischen Museum  
in Braunschw., ist an Stelle des am 8. Juli 1889  
verstorbenen, als Koleopterolog rühmlichst bekannten  
Th. Kirsch zum Rufos des Zoologischen Museums  
ernannt worden.

Professor Dr. von Brücke in Wien, welcher auf Ersuchen  
des Professoren-Kollegiums in Wien noch ein Jahr  
über sein 70. Lebensjahr hinaus doziert hat, tritt jetzt  
in den Ruhestand.

Dr. Stephan Apathy, Privatdozent in Budapest, wurde  
zum Professor der Zoologie und vergleichenden Ana-  
tomie an der Universität Klausenburg ernannt.

Dr. G. Stransky (früher J. Scharfshmidt) in Klausen-  
burg ist zum Leiter der botanischen Abteilung des  
ungarischen Nationalmuseums in Buda-Pest ernannt  
worden.

Dr. Naoul Gauthier wurde zum Professor der Astro-  
nomie und Direktor der Sternwarte in Genf ernannt.

Dr. M. A. Berlese, Assistent am Botanischen Garten in  
Padua, ist zum Professor der Botanik am Lyceum  
zu Ascoli-Viceno ernannt worden.

Professor Dr. Straupe, Direktor der Nikolai-Hauptstern-  
warte in Petersburg, ist auf sein Ansuchen seines  
Amtes entbunden worden.

Dr. Chmielewski ist als Nachfolger Palladins zum  
Professor an der Landwirtschaftlichen Akademie in  
Kovo Alexandria ernannt worden.

Eugene Davenport, Assistent an der botanischen Ab-  
teilung der Versuchsanstalt beim Michigan Agricul-  
tural College, ist zum Professor der Landwirtschaft  
an diesem Institut ernannt worden. Die Assistenten-  
stelle erhielt C. J. Wheeler aus Hubbardston, Michigan.  
Baron Ferdinand von Müller erhielt vom Groß-  
herzog von Mecklenburg die große goldene Ehren-  
münze für Künste und Wissenschaften.



### Totenliste.

- Dr. Wilhelm Müller, seit 5 Jahren Professor der Chemie am Polytechnikum in Rio de Janeiro, starb 26. Novbr.
- Deslongchamps, Eugène Eudes, Professor der Paläontologie an der Faculté des sciences in Caen, hervorragender Paläontolog, starb 21. Dezbr. 1889 zu Caen, 59 Jahre alt.
- Truan, Alfredo, spanischer Bacillariaceenforscher, starb 3. Januar in Gijón.
- Paneth, F., Privatdozent der Physiologie an der Universität Wien, starb 4. Januar im 33. Lebensjahre.
- Jäger, Hermann, großherzoglicher Garteninspektor in Eisenach, hervorragender Gartenschriststeller, starb, 74 Jahre alt, 5. Januar.
- Hirn, Gustav Adolf, Ingenieur, durch seine Arbeiten über mechanische Wärmetheorie c. bekannt, starb in Kolmar 14. Januar im 75. Lebensjahre.
- Steinhauser, Anton, Geograph, starb Mitte Januar, 88 Jahre alt in Wien.

- Frey-Clemens, Heinrich, Professor der Zoologie in Zürich, starb 17. Januar im 68. Lebensjahre.
- Rosenberger, August, Professor der Astronomie in Halle, starb 23. Januar im Alter von 90 Jahren.
- Neumayr, Melchior, Professor der Paläontologie an der Universität Wien, starb im 44. Lebensjahre 30. Januar.
- Buys-Ballot, Christoph Heinrich Diedrich, Direktor des Meteorologischen Instituts in Utrecht, starb daselbst 3. Februar. Er war 1817 geboren, widmete sich anfangs der Geologie, errichtete aber 1848 in Utrecht eine Wetterwarte, welche später von der Regierung übernommen wurde. Buys-Ballot war einer der Hauptvertreter der neueren Meteorologie. Er veröffentlichte 1857 das nach ihm benannte Gesetz der Stürme, auch war er der Schöpfer der einheitlichen internationalen Regelung der Wetterbeobachtungen. Er konstruierte das Anemioskop und leistete auch der Schifffahrt wesentliche Dienste.

## Litterarische Rundschau.

**J. Böck, Unsere ehbaren Pilze in natürlicher Größe dargestellt und beschrieben, mit Angabe ihrer Zubereitung. 2. Aufl. Tübingen, Laupp'sche Buchhandlung. Ohne Jahreszahl. Preis M. 2. —**

Man hat bekanntlich vielfach versucht, für die Unterscheidung giftiger von ehbaren Pilzen Mittel aufzufinden, welche ohne Voraussetzung botanischer Kenntnisse mit Sicherheit zum Ziele führen. Alle vorgeschlagenen Reaktionen aber haben sich als trügerisch erwiesen, die einzige Sicherheit gewährt die genaue botanische Kenntnis der Pilze. Eine solche zu erwerben, erweist sich das vorliegende Büchlein, welches schon in erster Auflage großen Beifall gefunden hat, als ganz vortrefflich geeignet. Es gibt einfache, leicht verständliche und präzise Beschreibungen der ehbaren Pilze und Abbildungen, welche zu dem besten gehören, was auf diesem Gebiet jemals geleistet worden ist. In keinem Buch von ähnlichem Preise findet man auch nur annähernd so vortreffliche Abbildungen der ehbaren Pilze. Von giftigen Arten bildet Böck nur den Knollenblätterschwamm (*Agaricus phalloides*), ab, der in seinem Jugendzustand mit Champignon verwechselt werden kann. Der Anhang, welcher vom Einsammeln und der Zubereitung der Pilze handelt, wird vielen willkommen sein.

Friedenau.

Dammer.

**Leopold Dippel, Handbuch der Laubholzkunde. Beschreibung der in Deutschland heimischen und im Freien kultivierten Bäume und Sträucher. Für Botaniker, Gärtner und Forstleute bearbeitet. I. Teil. Monocotylae und Sympetalae der Dicotylae. Berlin, P. Parey. 1889. Preis 15 M.**

Fast fünfzigjährige Beobachtungen sind es, welche die Grundlage für das vorliegende, hervorragende Werk gebildet haben, ein Werk, welches bestimmt ist, auf viele Jahre hinaus als grundlegend für die deutsche Laubholzkunde zu gelten, sowie in weiten Kreisen anregend und fördernd zu wirken. Wer das Buch in fleißiger Benutzung nimmt, wird bald inne werden, was für eine gemaltete Arbeit darin niedergelegt ist, und wie groß seine Vorzüge sind gegenüber den dendrologischen Werken, die wir bisher in deutscher Sprache besaßen. Die sehr zahlreichen Abbildungen, obgleich zum weitaus größten Teil nur Blattzweige ober, je bei den Eichen, einzelne Blätter darstellend, erleichtern das Bestimmen doch sehr wesentlich, um so mehr als bloße Beschreibungen doch nie ein ganz zutreffendes Bild einer Pflanze entwerfen können. Die besonders häufigen Hinweise auf das Böckner Arboret stellen die hohe

Bedeutung dieser umfangreichen Gehölzsammlung für die Förderung der deutschen Laubholzkunde in helles Licht. Wenn in diesen wenigen dem Dippelschen Werk gewidmeten Zeilen ein Wunsch angedrückt ist, so ist es der, daß die überaus zahlreichen Druckfehler, die den ersten Teil entstellen, ja selbst in den Artnamen nicht fehlen und somit wohl vielfach in die Baumgärten übergehen werden, in dem bald zu erwartenden zweiten Teil vermieden werden möchten.

Friedenau.

Dr. C. Köhne.

**Arthur Petry, Die Vegetationsverhältnisse des Kyffhäuser Gebirges. Halle a. S., Tauch & Grothe. 1889. Preis 2 Mkt.**

Die vorliegende Arbeit zerfällt in fünf Abschnitte: Eine Einleitung, eine Literaturübersicht, eine Aufzählung der Pflanzenarten des behandelten Gebietes, ein Kapitel über den Einfluß des Bodens auf die Verteilung der Pflanzen und ein Kapitel über die pflanzengeographische Stellung der Kyffhäuser Flora. Aus den drei ersten Abschnitten, welche vornehmlich für den Floristen Interesse haben, sei erwähnt, daß auf dem geringen Areal von 75,39 km 918 wildwachsende Gefäßpflanzen vorkommen, d. h. 36,8 % aller deutschen Arten. Bedingt wird dieser Artenreichtum, welcher größer ist als der mancher deutschen Provinz, durch zweierlei Umstände: einmal durch den verschiedenen geognostischen Aufbau des Kyffhäuser Gebirges, dann dadurch, daß eine ganze Anzahl der Arten hier ihre Verbreitungsgrenze erreicht. Diese beiden Faktoren bilden den roten Faden der beiden letzten und allgemein interessantesten Kapitel. Verfasser erörtert in dem Abschnitte über den Einfluß des Bodens auf die Verbreitung der Pflanzen kritisch die Kontroversen, welche bei den Pflanzengeographen bestehen. Es ist bekannt, daß eine Anzahl Botaniker, an ihrer Spitze Unger, der chemischen Beschaffenheit des Bodens einen großen Einfluß auf die Verbreitung der Pflanzen zuschreiben. Besonders wird von diesen Autoren auf den Unterschied zwischen der Vegetation kalkreicher und kalkarmer Böden hingewiesen. Ihnen gegenüber stehen mit de Candolle an der Spitze eine Anzahl Botaniker, welche diesen Unterschied in der Vegetation, der auch dem unbefangenen Auge auffällt, nicht sowohl auf die chemische, als vielmehr auf die physikalische, speziell thermische und hygroskopische Eigenhaft des Bodens zurückführen. Verfasser kommt nun zu dem Schlusse, daß die Verhältnisse der Kyffhäuser Flora lediglich zu Gunsten der chemischen Bodentheorie sprechen. In klarer und überzeugender Weise führt er aus, daß die Thatfachen mit der physikalischen Theorie



im grellsten Widerspruche stehen, und nur durch die chemische Theorie eine und zwar vollständig befriedigende Erklärung finden. Der Raum dieser Besprechung verbietet es, näher auf Einzelheiten einzugehen. Fast noch interessanter ist das letzte Kapitel. Verfasser zeigt zunächst, daß nicht weniger als 47 Arten im Kaffahäufgebirge ihre westliche, nordwestliche oder nördliche Grenze, keine einzige dagegen ihre östliche, südöstliche oder Südgrenze erreicht! Diese 47 Pflanzen bilden aber nur einen Teil einer weit größeren Gruppe, deren Vertreter untereinander alle darin übereinstimmen, daß sie von Nordwestdeutschland mehr oder weniger ausgeschlossen sind und ihr Vegetationszentrum im Süden oder Osten Europas zu besitzen scheinen. Die Artenzahl der gesamten Gruppe beträgt für das Kaffahäufgebirge mehr als hundert. Verfasser folgert aus dieser Thatfache zweierlei: die Besiedelung des Kaffahäufers in der postglacialen Zeit fand von Osten resp. Südosten her statt. Zweitens: Man muß nach der letzten Glacialperiode für Deutschland ein Steppenklimate annehmen. In letzterem Punkte kommt er also mit v. Richtofen und Neesing zusammen, welche beide, der eine aus geologischen (Bildung des Loß), der andere aus zoologischen Gründen (Auftreten einer Steppenfauna in Deutschland nach der Glacialzeit) zu demselben Resultate gelangen. Auch das Auftreten der Salzpflanzen in Deutschland führt Verfasser auf die letztere Ursache zurück. Wir können das vorliegende, mit aller Sachkenntnis geschriebene, von einer außerordentlichen Litteraturbeherrschung zeugende, anregende Schriftchen jedem auf das angelegentlichste empfehlen.

Berlin.

Dr. Aldo Dammer.

**F. von Wenzl, Schlüssel zum Bestimmen aller in der Schweiz wildwachsenden Blütenpflanzen,** sowie der für ein Herbarium wichtigen Sporenpflanzen, nach Ordnungen und Familien des natürlichen Systems. Zweite Auflage. Zürich, Meyer & Zeller. 1889. Preis 1,60 Mark.

Das vorliegende kleine Werkchen soll dem Schüler zum Bestimmen der Ordnung und Familie der in der Schweiz wachsenden Pflanzen dienen. In anerkennenswerter Weise hat Verfasser bei der Ausarbeitung der verschiedenen analytischen Schlüssel nur solche Merkmale im Betracht gezogen, welche von dem Schüler zwischen 10 bis 14 Jahren, für den das Buch bestimmt ist, wirklich bei aufmerksamer Beobachtung gesehen werden können. Da sich hierbei die rein botanischen Merkmale bisweilen als zu minutiös herausstellen, so hat Verfasser auf Habituscharaktere zurückgreifen müssen. Wir glauben, daß das kein Nachteil, sondern nur ein Vorteil sein kann. Der Schüler soll vor allem eine klare Vorstellung von dem Charakter der einzelnen Familie erhalten. Er soll einer Pflanze ohne lange Unterzucht sofort ansehen, zu welcher Familie die Pflanze gehört, und gerade der Habitus ist hier sehr oft von der tiefgreifendsten Bedeutung. In der Fassung der Merkmale hätte sich Verfasser nach unserer Ansicht vielleicht hin und wieder etwas kürzer fassen können. Der erste Schlüssel beginnt z. B.:

1. a) Pflanzen ohne Blätter, welche Sporen erzeugen.
- b) Pflanzen mit deutlichen, Staubgefäße und Stempel enthaltenden Blüten. Sie erzeugen Samen mit deutlichem Keim.

Wir glauben, in einer Bestimmungstabelle ist es unnötig, anzugeben, daß die Pflanzen unter b Samen mit deutlichem Keim erzeugen. Wenn der Schüler die blühenden Pflanzen vor sich hat, dann sieht er nicht, was die Pflanze erzeugt. Er sieht die Blüten vor sich. Was später aus diesen wird, ist als Bestimmungsmoment unwesentlich. Sodann vermischen wir mehrfach eine konsequente Durchführung der Gegensätze. Wenn es Seite 17 heißt:

41. a) Holzgewächse; Blüten mit 2 Staubgefäßen.
- b) Blüten mit 4—5 Staubgefäßen.

so haben wir daran auszuweisen, daß Verfasser unter a den Hauptton auf „Holzgewächse“ legt, unter b aber auf diesen

Gumboldt 1890.

Charakter gar nicht zurückkommt. Richtiger wäre die Fassung umgekehrt, so, daß er das Wort „Holzgewächse“ gleichsam als sekundären Charakter hinter „Staubgefäßen“ stellte. Wer sich mit dem Bestimmen der Pflanzen nach analytischen Schlüsseln beschäftigt hat, der weiß, wie störend und erschwerend solche Antiquitäten für den Erwachsenen sind, wieviel mehr für das Kind im Alter von 10 bis 14 Jahren. Aus dem gleichen Grunde würden wir empfehlen, in allen jenen Fällen, in welchen zur Feststellung zu sekundären Charakteren gegriffen werden mußte, letztere durch anderen Druck in die Augen fallend zu markieren. Trotz dieser Mängel, die sich aber in einer neuen Auflage leicht beseitigen lassen, können wir das Büchlein allen denen, welche einen Ueberblick über die größeren Pflanzengruppen erlangen wollen, warm empfehlen. Es ist mit Freude zu begrüßen, daß Verfasser von der alten Methode, gleich die Art zu bestimmen mit Benutzung der Gießbride des Linneischen Systems, abgegangen ist und vor allem dem Schüler ein Bild der großen Pflanzengruppen einprägen will.

Berlin.

Dr. Aldo Dammer.

**Jos. Moeller, Lehrbuch der Pharmakognosie.** Wien, Alfred Hölder 1889. Preis 11 Mark.

Die vorliegende Arbeit ist in hohem Grade, was sie sein will, ein Lehrbuch, welches auf breiter Grundlage in die Disziplin einführt, den Lernenden mit dem Geist und den Aufgaben derselben vertraut macht und ihm den Weg der Forderung zeigt; endlich auch die Lücken in unserem Wissen aufweist, um die Schüler in der für ideales Streben noch empfänglicheren Studienzeit zu selbständiger Thätigkeit anzuregen. In dem bisherigen Fehlen an solcher Anregung erblickt der Verfasser die Ursache der in der That vorhandenen beklagenswerten Erscheinung, daß die Zahl der auf pharmakognostischem Gebiet wissenschaftlich thätigen Apotheker so klein ist, und daß sich an der Feststellung des Wertes alter und neuer Drogen die Apotheker in verhältnismäßig so geringem Grade beteiligen. Der Weg nun, den der Verfasser in seinem Lehrbuch eingeschlagen hat, erscheint für den Anfänger sehr geeignet, einen gründlichen, zuverlässigen Wissensschatz sich anzueignen und die Lust zum selbständigen Arbeiten zu erwecken. Der allgemeine Teil ist mit großer Sorgfalt ausführlich bearbeitet und bildet den Grund, von welchem die einzelnen Drogen sich abheben. Diese sind so weit geschildert, daß man sie mit Sicherheit erkennen und von etwaigen Verfälschungen unterscheiden kann. Dies wird ganz wesentlich unterstützt durch ausgezeichnete Abbildungen von so vortrefflicher Ausführung, wie man sie nur in sehr wenigen Werken trifft. Der Wert dieser Abbildungen kann gar nicht überschätzt werden. Der Verfasser hat bereits in seinem Werk über die Nahrungsmittel eine große Zahl ähnlicher Abbildungen gegeben, welche zusammen mit der vorliegenden einen Schatz von botanischem Material repräsentieren, wie er bisher nicht zu finden war. In der Auswahl der zu berücksichtigenden Drogen ist der Verfasser ziemlich weit gegangen. Er hat zahlreiche ältere Sachen aufgenommen, weil sie in den betreffenden Pharmakopöen noch geführt werden oder als Volksmittel allgemein verbreitet sind; aber auch die neueren, nicht offiziellen Drogen, die gebräuchlichsten Genussmittel und die Rohstoffe für fabrikmäßige Darstellung officineller Präparate sind berücksichtigt. Die Notizen über Handelsbeziehungen und die historischen Notizen sind recht geeignet, den Vortrag zu beleben und das Interesse auch für diese Seite der Pharmakognosie zu wecken.

Friedenau.

Dammer.

**Heinrich Semler, Die tropische Agrikultur.** Ein Handbuch für Pflanzer und Kaufleute. 3 Bände. Wismar, Hinfortsche Buchhdlg. 1886—1888. Preis 45 Mark.

Das große und bedeutsame Werk, welches wir hier jetzt noch zur Anzeige bringen, hat sich durch seine Zu-

verlässigkeit und Vielfachheit bereits eine sichere Stellung in den Kreisen der Praxis errungen. Es verdient aber auch die Beachtung aller derjenigen, welche von vorwiegend naturwissenschaftlichem Interesse geleitet werden, denn der Verfasser bringt bei der Beschreibung der einzelnen Pflanzen sehr vieles, was man in botanischen und warenkundlichen Werken vergebens sucht. Da er so vielfach aus eigener Anschauung schöpft und, wo er dies nicht konnte, mit dem sicheren Blick des Praktikers die richtigen Quellen zu finden wußte, so machen seine Angaben den Eindruck der Zuverlässigkeit, der nicht geschwächt wird, wo hier und da der wissenschaftliche Ausdruck präziser sein könnte. Der Inhalt des Werkes ist ungemein reich. Kaffee, Kakao, Kola, Guarana, Thee, Maté, Koka, die Palmen, die Südküstenfrüchte, die Handelsrinden, die Gewürze, die Del- und Farbstoffpflanzen, Kautschuk, Guttapercha, die Wurzelgewächse, Getreide, Zucker, Tabak und die Faserpflanzen werden der Reihe nach besprochen. Zuletzt finden auch die nützlichen Wälderpflanzen Beachtung. Der Hauptzweck des Werkes ist wie gesagt ein praktischer, folgend genügen auch die Abbildungen, niemand aber, der botanische Zwecke verfolgt, wird das Werk unbefriedigt aus der Hand legen, sich vielmehr bei zahlreichen Gelegenheiten ganz eigenartig gefesselt fühlen. Wir empfehlen daher die fleißige Arbeit des seitler verstorbenen Verfassers, der sich bekanntlich auch um die Verwertung unseres heimischen Obstes sehr verdient gemacht hat, unsern Lesern angelegentlich.

Friedenau.

Dammer.

**C. v. Ettingshausen, Das australische Florenelement in Europa.** Graz, Leuschner & Lubensky. 1890. Preis 1,70 Mark.

Bekanntlich haben Unger, Heer und v. Ettingshausen aus europäischen Tertiärschichten Pflanzenreste bekannt gemacht, die Gattungen angehören, welche heute vollständig auf Australien beschränkt sind, wie beispielsweise *Leptomeria*, *Casuarina*, *Banksia*, *Dryandra*, *Eucalyptus* u. i. w. Die Wichtigkeit dieser Bestimmungen wird aber von Saporta bestritten. Es hat deshalb v. Ettingshausen die fraglichen Reste einer erneuten Untersuchung unterzogen und sie in der vorliegenden Schrift besprochen und abgebildet. Um den Vergleich zu erleichtern, sind auch Zeichnungen entsprechender Teile der lebenden oder fossilen australischen Gattungen beigelegt. Nach v. Ettingshausen zeigen die tertiären Floren eine Mischung amerikanischer, afrikanischer, asiatischer und australischer Elemente in Europa; in ähnlicher Weise waren auch früher europäische Typen, wie *Alnus*, *Quercus*, *Fagus* in Australien und Neuseeland verbreitet.

Freiburg.

Professor Dr. Steinmann.

**B. Leuckart und C. Chun: Bibliotheca zoologica, Originalabhandlungen aus dem Gesamtgebiete der Zoologie.** Kassel, Th. Fischer.

Unter diesem Titel werden seit kurzem mit Tafeln reich ausgestattete Monographien herausgegeben, welche ihres Umfanges wegen in den zoologischen Zeitschriften keinen Platz finden konnten. Zwar stehen für solche Zwecke die *Nova Acta* der Leopoldinischen Akademie offen, doch erscheinen dort Arbeiten sehr verschiedenen Inhalts und es können daher bei der immer zunehmenden Zahl von Abhandlungen nicht alle und nicht in kurzer Zeit Aufnahme finden. Von der *Bibliotheca zoologica* sind uns bisher 4 Hefte zu Gesicht gekommen: die Reihe wird durch eine Arbeit des einen Herausgebers, Chun, über die pelagische Tierwelt in größeren Meeres-tiefen und ihre Beziehungen zu der Oberflächensauna eingeleitet (5 Doppeltafeln); Heft 2 bringt die interessante Arbeit von A. Struvel über den Bau und die Entwicklung des Röhrennematoden, *Heterodera Schachtii* (2 Doppeltafeln), in Heft 3 behandelt C. Vanhöffen „jemadohne und rhizostome Medusen“ (6 Tafeln, 1 Karte) und im 4. Heft schildert W. Hebert „das Lebens- und Entwicklungsgeschichte des *Distomum macrostomum*“ (4 Tafeln) — alle in vorzüglicher textlicher, wie bildlicher Darstellung, die

alles Lob verdient. Nur gegen die weitere Beigabe von Doppeltafeln möchten wir uns aussprechen, da früher oder später auch bei der schonensten Behandlung die in die Drucklinie fallenden Abbildungen leiden und das Blatt an dieser Stelle reißen kann.

Möslin.

Prof. Dr. M. Braun.

**William Marshall, Zoologische Vorträge. 1. Die Papageien. 2. Die Spechte. 3. und 4. Die Ameisen.** Leipzig, R. Giese. 1889. à 1,50 Mark.

Es scheint uns ein glücklicher Gedanke zu sein, daß der Verfasser seine reichen Erfahrungen besonders im Gebiete der Ornithologie und Entomologie benutzte, um in allgemein verständlichen, in sich abgeschlossenen Darstellungen bestimmte Gruppen von Tieren oder sonstige zusammengehörige Erscheinungen der Tierwelt zu behandeln. Zahlreiche Leser kennen die frische, ansprechende und elegante Schreibweise des Autors aus seinen früheren Schriften; diese werden auch in den in Rede stehenden zoologischen Vorträgen Marshall's ihre Erwartungen nicht getäuscht finden; für die zu gewinnenden Freunde sei noch bemerkt, daß im Gegensatz zu den meisten populären Schriften über Tiere, die nicht selten reine Anekdotenansammlungen sind, hier die Organisation der Tiere betont und ihr Verhältnis zur Lebensweise erörtert wird. Gerade darin liegt ein großer Vorzug dieser Vorträge, die an keiner Stelle in den trocknen, beschreibenden Ton verfallen, sondern so gehalten sind, daß sie ohne weiteres einem größeren Hörer-kreis vorgelesen werden können. Auch der geographischen Verbreitung der abgehandelten Tiere ist ein ziemlicher Raum gegönnt und der Versuch gemacht, die nicht selten wunderbaren Thatfachen auf natürlichem Wege, ohne Zuhilfenahme untergegangener Kontinente u. dergl., zu erklären. Manches wertvolle Neue steckt in diesen Abschnitten. Zur Erläuterung derselben dienen bei den beiden ersten Vorträgen Karten, welche in übersichtlicher Weise die Verbreitung der einzelnen Familien der Papageien und der Spechte zur Anschauung bringen. Es ist schwer zu sagen, welchem der drei Vorträge man den Vorzug einräumen soll — wir haben aus der Lektüre aller drei manches gelernt und sind auf Dinge aufmerksam geworden, über die man leicht hinweggehen pflegt. Es ist daher nur als rein persönliche Meinung aufzufassen, wenn wir die Schilderung der Ameisen als besonders gelungen betrachten, ohne daß wir damit den Wert der beiden anderen Vorträge herabsetzen möchten. Nach diesen Leistungen darf man wirklich auf die Fortsetzungen gespannt sein, welche nicht minder interessante Thematika (Kolibri, Schnarvogel, Straußvogel) behandeln sollen. — Es seien die Marshall'schen Vorträge allen Freunden der Natur aufs wärmste empfohlen, ihre Lektüre wird ihnen manche Stunde reinen Genusses gewähren.

Möslin.

Prof. Dr. M. Braun.

**H. Trautsch, Das System der Zoologie mit Berücksichtigung der vergleichenden Anatomie.** Stuttgart, F. Enke. 1889. Preis 2,80 Mark.

Das uns vorliegende Werkchen soll dem Studierenden ein Hilfsmittel beim Hören zoologischer Vorlesungen sein und ihm „das Gerippe der zoologischen Wissenschaft in Form des Systems“ darbieten, ihm also einen Teil der Arbeit beim Nachschreiben und Notieren ersparen. Mit gleichen Tendenz sind schon 1882 eine systematische Uebersicht des Tierreichs von A. v. Mojszovics und in mehreren Auflagen ein „Zoologisches Taschenbuch“ von G. Selenka erschienen; dazu kommen 1887 ein Repertorium der Zoologie von G. Niehm und 1888 ein Zeitfaden der Zoologie von G. Schäff — alles ganz brauchbare Werke, die sicherlich auch ihren Nutzen gestiftet haben. Im Prinzip sind wir einverstanden, wenn der Anfänger ein seine Studien erleichterndes Werkchen in Händen hat und freuen uns, wenn wirklich die bisher erwähnten Schriften dem Bedürfnis nicht genügt haben sollten, daß

eine weitere zur Auswahl steht, welche von einer etwas anderen Richtung die Sache ansieht, indem hier mehr, als namentlich bei Moississoides der Anatomie Platz gegönnt ist. Doch fehlt dem „Seripps der zoologischen Wissenschaft“ zur Vollständigkeit noch manches: in allen Kollegien über Zoologie nehmen heute die Besprechungen allgemeiner Fragen einen großen und ganz berechtigten Raum ein, z. B. Deszendenztheorie, Zellenlehre, allgemeine Züge der Entwicklung und des Aufbaues des tierischen Körpers zc. Davon finden wir wenig oder nichts bei Trautsch. Auch ist das Werkchen nicht frei von Irrthümern resp. Sätzen, die zu solchen leicht Veranlassung geben können; so wird *Protomyxa* als Beispiel eines (kernlosen) Moners angeführt — sie besitzt aber zahlreiche Kerne; S. 16 soll *Nedie* oder *Sporocyste* „mittels eines Processes innerer Knospung in eine geschwänzte Form“ (*Cercaria*) „übergehen“; S. 18 wird den Würmern ein Blutgefäßsystem zugeschrieben, aber z. B. bei den *Rematelmia* S. 19 das Fehlen dieses Systems nicht angeführt; *Myxozootoma* (S. 26) ist nicht das einzige Genus der *Myxosomiden* u. s. w. — doch das sind nur kleinere Fehler; mit dem System als solchem find wir, von einigen strittigen Punkten abgesehen, einverstanden. Die Ausstattung ist vorzüglich, und wenn die Schrift, wie es deren Autor empfiehlt, mit Schreibpapier durchschossen bei den Vorlesungen gebraucht wird, so wird sie sicher dem Besitzer bei richtiger Anwendung manchen Vortheil gewähren.

Hofstad.

Prof. Dr. M. Braun.

### Fischer-Sigwart, Das Tierleben im Terrarium.

Unser geschätzter Mitarbeiter, Herr Fischer-Sigwart in Jöfingen, welchem wir mehrere wertvolle Beobachtungen über das Leben von Reptilien und Amphibien verdanken, besitzt seit 1880 ein Terrarium, welches auf dem zweiten Boden seines Hauses gelegen, 45 qm Bodenfläche bedeckt. Es ist belegt mit einer etwa 0,5 m dicken Schicht Erde und versehen mit sechs größeren und kleineren Wasserbassins, wovon das größte 2 qm Wasserfläche aufweist, während alle zusammen über 5 qm einnehmen. Ein dichter Pflanzenwuchs stellt darin ein Stück Wildnis dar, und eine beträchtliche Anzahl passender Land- und Wassertiere bevölkern dasselbe. Das Dach und eine Wand bestehen ganz aus Glaskonstruktion, eine Wand, die nach dem Innern des Hauses führt, ist mit zwei Fenstern und einer Glasschür versehen, und zwei Wände bestehen aus Mauerwerk. Diese aber enthalten Fischen und Vorränge mit Erde bedeckt und mit Pflanzen besetzt. Infolge dessen sind die zwei Wände mit dichtem Pflanzenwuchs überwuchert. Da die eine davon nach Süden steht und im Sommer fast den ganzen Tag von der Sonne beschienen wird, so dient sie namentlich den licht- und wärmeliebenden Reptilien zum bevorzugten Aufenthalte. In diesem Terrarium hat der Besitzer zahlreiche Beobachtungen gemacht, welche für die Kenntnis des Lebens der Thiere um so wichtiger sind, als letztere sich in dem Terrarium unter annähernd natürlichen Verhältnissen befinden. Das kleine Buch, welches wir hier anzeigen, enthält eine Fülle solcher Beobachtungen und gewährt um so mehr Freude, als es mit der größten Anspruchslosigkeit und Lebenswürdigkeit erzählt, was der „Kröten- und Froschenvater“ an seinen Lieblingen gesehen hat. Das Buch verbandt seine Entschung einem Vortrage des Verfassers in Aarau und der Aufforderung des Vorstandes der „Naturforschenden Gesellschaft“ in Aarau, das Thema für die „Mitteilungen“ der Gesellschaft ausführlicher zu bearbeiten.

Friedenau.

Dammer.

### A. Reichenow, Systematisches Verzeichnis der Vögel Deutschlands und des angrenzenden Mitteleuropas. Berlin, Verlag der Linnaea. 1889. Preis 1 Mark.

Allen Freunden der Vogelwelt wird diese Uebersicht, welche die neuesten Fortschritte der Ornithologie berücksichtigt, sehr willkommen sein. Der Verfasser gibt die

deutschen und die wissenschaftlichen Namen aller Vögel, welche in den dem deutschen Sprachgebiet angehörenden Ländern vorkommen. Dabei befolgt er den Grundsatz, durch strenge Durchführung des Prioritätsgesetzes zu einer einheitlichen Nomenclatur zu gelangen und verbessert auch etymologisch falsch gebildete oder durch Schreib- oder Druckfehler entstellte Namen. Bei jeder Art wird eine kurze Mitteilung über die geographische Verbreitung, die Zeit des eventuellen Zuges, die Brutverhältnisse zc. gegeben. Friedenau. Dammer.

### Bernhard Nawik, Leitfaden für histologische Untersuchungen. Jena, Fischer. 1889. Preis 1,80 Mark.

Das Nützigen des Mikroskopiers wächst von Tag zu Tage und der Erfolg der Untersuchungen hängt nicht in letzter Linie von den dabei angewandten Mitteln ab. Diese Verhältnisse bedingen es, daß Sammelwerke auch in dieser Hinsicht notwendig und unentbehrlich werden, da die einzelnen Rezepte in den verschiedensten Arbeiten oft geradezu verfehlt sind. Das Werkchen von Nawik strebt Vollständigkeit in der Mitteilung der Methoden der Untersuchung an und erreicht eine solche beinahe, wenn man davon absieht, daß nicht jede kleinste Modifikation irgend eines Receptes mitgeteilt wird, was auch durchaus unnötig ist; denn im gegebenen Falle wird der um- und vorsichtige Mikroskopier selbst die Methoden variieren, um ein möglichst unverschäftes Bild zu bekommen. Die meisten Methoden sind für die Gewebe der Wirbeltiere angegeben und demgemäß berücksichtigt der zweite Abschnitt: „Die Anwendung der Methoden“ besonders höhere Tiere, da und dort auf Tracheaten oder Mollusken eingehend; in diesem Kapitel scheint uns das Werkchen noch mancher Erweiterung fähig, ja sogar bedürftig, da derjenige, der über niedere Tiere arbeiten will, nur ganz wenig Angaben findet. Auch ist manche Unrichtigkeit untergelaufen, so z. B. S. 72, wo gesagt wird, daß man auf das Studium der Schneckenaugen verzichten muß, wenn man die Schnecken nicht vorher lähmt, was ganz irrig ist, denn die meisten, wenn nicht alle Untersuchungen über Schneckenaugen sind an Tieren gemacht worden, deren ausgestreckte Fühler, wie es Fleming zuerst empfahl, durch einen Scherenschnitt abgeschnitten und rasch in irgend ein Fixierungsmittel geworfen wurden. Nicht unwichtig wäre es unseres Erachtens auch gewesen, durch ein Citat auf die Originalbeschreibungen der Methoden, die dem Autor meist vorlagen, zu verweisen.

Hofstad.

Prof. Dr. M. Braun.

### Adolf Lenz, Hypothese über die Entstehung von Soma- und Propagationszellen. Berlin, H. Friedländer & Sohn. 1889. Preis 2 Mark.

In vorliegender kleiner Schrift stellt Verfasser für die vielverörterten Fragen eine neue Hypothese auf, deren wesentlichste Momente im folgenden hervorgehoben seien. Lenz geht von den Monoplastiden aus, und läßt zunächst bei deren Teilung die eine Hälfte den gesamten Ballast, die andere das aktive Protoplasma übernehmen; während die letztere als Propagationszelle ihr Leben stets wieder da beginnt, wo die Mutterzelle ihren Anfang genommen, ist die andere, die Somazelle, dem Tode geweiht. Der Nachteil einer jedesmaligen Opferung der Hälfte der Individuen für die Existenz der Art führe aber dazu, daß auch die Somazellen durch Uebernahme aktiven Protoplasmas lebensfähig wurden („sekundäre Somazellen“). Wie der Ausstieg des Protoplasmas einer Monoplastide bei der Teilung so weit gehen kann, daß beide in ihrer Zusammensetzung fast gleich sind und jede Zelle für sich allein lebensfähig, sehen wir bei den heutigen Protophyten. Je ähnlicher sich alle diese Zellen-Individuen durch Besitz von Somaplasma find, um so häufiger muß Konjugation zur Aufrückung eintreten. Ist der Ausstieg zwischen Soma- und Propagationszelle aber gering, der Unterschied beider markanter, so erwirft sich das Zusammenbleiben

der Zellen als nützlich: Anfang der Metazoen. Durch die Kolonienbildung ist auch das Freiwerden der Propagationszellen verschoben worden, indem mit der Zunahme der Komplikation der Kolonie um so mehr Zellteilungen notwendig sind, bis eine Propagationszelle frei wird. Diese steht auf der Stufe der Monoplastiden, so daß hier der Anfang des biogenetischen Grundgesetzes für die Metazoen ist; dementsprechend vollzieht sich auch die Teilung des Eis; die Ausstüßung der Nüchtungsförpärchen entspricht der Teilung in Propagationszellen und zu Grunde gehende „primäre Somazellen“, dann muß wie bei den Monoplastiden eine Konjugation, die Befruchtung, eintreten, worauf entsprechend der Teilung in zusammenbleibende Propagations- und sekundäre Somazellen die Furchung des Eis und Scheidung in animale und vegetative Zellen folgt. Hier schiebt dann Verfasser ein Kapitel über den Kampf der Teile ein und kommt des Näheren auf die Furchung und weitere Entwicklung zu sprechen, wobei nach ihm ein prinzipieller Unterschied zwischen Inagination und Delamination nicht nachzuweisen ist. Inbém bei der Teilung die beiden Zellen zusammengeblieben sind, haben sie ihre Individualität aufgegeben, worauf das Gesetz der Unterdrückung der Individuen beruht; was von den Zellindividuen einer Kolonie gilt, gilt auch von anderen Teilen, z. B. den Metameren, so daß keine scharfe Grenze zu ziehen ist zwischen Zelle, Organ, Individuum, Tierstod. Auf den Kampf der Teile ums Dasein, wobei ein jeder sich früher als der andere zu entwickeln sucht, ist ferner die „vorzeitige Entwicklung“ zurückzuführen, wofür Verf. u. a. die Strobilation und die Metamerenbildung der Insekten als Beispiele anführt. Aus dem Gesetz der vorzeitigen Entwicklung, dem des Kampfes der Teile sowie dem Gesetz der Unterdrückung des Individuums erfolgt von selbst das Prinzip der Anpassung, der Arbeitsleistung u. s. w.

Wir sind nur den hervorragendsten Ausführungen des Verf. gefolgt, meist ist der Gedankengang kurz, hier und da auch zu kurz wiedergegeben und der Verf. gibt in mehreren Fällen dem Leser durch Hinweise nur Andeutungen, den kurz skizzierten Beweisgang weiter auszuführen; auch bedarf manche Frage einer weiteren Beantwortung, die übrigens der Verf. selbst beabsichtigt soll, für eine Reihe von Erscheinungen aber gibt die Hypothese unfehlbar eine gute Erklärung.

Stuttgart.

Dr. Kurt Lampert.

### 3. Loh, Der Heliotropismus der Tiere und seine Uebereinstimmung mit dem Heliotropismus der Pflanzen. Würzburg 1890. Preis 4 Mark.

In der Botanik spricht man schon lange von Heliotropismus; eine Reihe von Biologen hat auch bei Tieren den Einfluß des Lichtes auf deren Bewegungen konstatiert, aber, da die Tiere Willen besitzen, die Erscheinungen vom Standpunkte des Menschen interpretiert; dieser aber ist, wie Loh von vornherein annimmt, als ein irtümlicher zu bezeichnen. Es ist nach Loh grundsätzlich zu behaupten, daß eine angebliche Farbensensibilität die Orientierung der Tiere gegen Strahlen verschiedener Brechbarkeit bestimmt; er sucht nachzuweisen, daß es weder rot- noch blauliebende, noch rot- resp. blaue Tiere gibt, sondern nur solche, die entweder zur Lichtquelle hin oder von ihr hinweg sich bewegen, und daß diese Bewegungen in gleichem Sinne unter dem Einfluße der stärker wie der schwächer brechbaren Strahlen erfolgen, nur daß die ersteren viel wirksamer sind. Weder Lust- noch Unlustgefühle sprechen bei Tieren mit, welche Hell oder Dunkel, Blau oder Rot bevorzugen, sondern „solche Umstände, welche auch in der übrigen unbelebten (soll wohl heißen: belebten?) Natur den Ablauf der Erscheinungen bestimmen“, d. h. mechanische Lichtwirkungen. Weil dieselben in gleicher Weise auf Pflanzen wie Tiere einwirken, können spezifische Eigenschaften des Zentralnervensystems keine Rolle spielen. Man mag sich zu dem Standpunkt Lohs stellen wie man will, die mitgeteilten Versuche fordern zum Nachdenken und zur Kritik

der bisherigen Leistungen in diesem Gebiet auf, die am ehesten durch Wiederholung und Modifikation der Versuche erreicht wird.

Roßdorf.

Prof. Dr. M. Braum.

### Sugo Münsterberg, Beiträge zur experimentellen Psychologie. Heft 1. Freiburg, J. C. B. Mohr. 1889. Preis 3 Mark.

Die vorliegende Arbeit bildet das erste Heft einer periodischen Publikation, welche diejenigen Arbeiten aus dem psychologischen Laboratorium des Verfassers bringen soll, welche der Herausgeber selber ausgeführt hat. Das Heft enthält eine Einleitung für das ganze Unternehmen und Untersuchungen über willkürliche und unwillkürliche Vorstellungsbildung. Die Einleitung legt den psychologischen Standpunkt und die Ziele der künftigen Arbeiten dar. Es ist in dieser Zeitschrift schon bei Gelegenheit von Münsterbergs Schrift über die Willenshandlung darauf hingewiesen worden, daß dieser Autor vor allem von der Tendenz geleitet wird, aus dem heutigen Bestande der physiologischen Psychologie alles auszuschleiden, was darin aus überkommenen metaphysischen Ideen noch übrig geblieben ist. Als Ziel liegt hier das Problem vor, alles psychische Geschehen auf die associative Verbindung von, in letzter Instanz auf einfache Empfindungen reduzierbaren, Vorstellungen zurückzuführen. Wie M. das bereits für eins der sogenannten „Seelenvermögen“, den Willen, versucht hat, stellt er es in seiner Einleitung für das Gefühlslieben in Aussicht, und behandelt im zweiten Teil des vorliegenden Heftes die Frage, ob die Apperception der Vorstellungen qualitativ verschieden ist von den, aus dem Bau des Geistes und der Analyse der Empfindungen leicht zu erklärenden Associationsvorgängen, oder ob darin eine besondere, vom Bewußtseinsinhalt und seinen Bewegungen unabhängige Funktion des Bewußtseins zu sehen ist, die als solche sich der physiologischen Analyse entziehen würde. Eine sehr wesentliche Vorfrage für diese Untersuchung erledigt er in einer Analyse des Ich-Begriffs. Es ist in dem hier disponiblen Raum nicht möglich, den außerhalb der Fachkreise nur wenig verbreiteten, an sich schwierigen und dunkeln Begriff der Apperception klarzulegen, und doch wäre eine solche Darlegung die Voraussetzung für eine zutreffende Wiedergabe des Inhalts der Laboratoriumsversuche und ihrer Anwendung auf das Problem. Der Referent kann nur konstatieren, daß seines Erachtens M. den Beweis geführt hat, daß die Aufnahme einer Vorstellung in den lebenden, festgelegten Inhalt des Bewußtseins, den Gefühls- und Willensbesitz der Persönlichkeit (d. h. die Apperception) qualitativ von dem Associationsvorgang nicht verschieden ist, vielmehr auf verwinkelten Associationsprozessen beruht, bei denen gewisse Zwischenglieder zu schwach erregt (resp. gehemmt) werden, um zum Bewußtsein zu kommen. Die von M. zugleich gegebene Zurückführung aller Associationsformen auf die Association gleichzeitig gegebener Empfindungen steht und fällt mit der Annahme, daß physiologisch das Wesen der Association auf die Verbindung von örtlich getrennten Ganglienkonglomeraten durch Faserstränge zurückzuführen sei.

Menberg.

Dr. H. Kurella.

### Sugo Münsterberg, Gedankenübertragung. Ein Vortrag. Freiburg, J. C. B. Mohr. 1889. Preis 0,80 Mark.

Der klar und anziehend geschriebene Vortrag knüpft an die neuerdings vielfach öffentlich vorgeführten Erscheinungen an, aus denen ein geheimnisvoller Uebergang von Gedanken von einem Individuum auf andere hervorgehen soll, wobei Entfernungen zwischen London und Bombay ebenso leicht überbrunden werden sollen, wie die zwischen Gedankenleser oder Hypnotiseur und seinem Opfer. M. weist nach, daß all diesen Erscheinungen, soweit sie nicht auf Erinnerungstäuschungen beruhen, die Suggestion von Vorstellungen durch Worte oder mimisch-physiognomische Ausdrucksmittel zu Grunde liegt, und daß eine Reihe

wohlbekannter Beziehungen des sozialen Lebens darauf beruht, daß der von einer wirklichen oder vermeintlichen Autorität aufgedrängte Gedanke mit der Macht einer Wahrnehmung, eines wirklichen Vorgangs Denken und Handeln anderer beeinflusst.

München.

Dr. H. Kurella.

**Antiquités Nationales. Description Raisonnée du Musée de St. Germain-en-Laye.** I. Epoque des Alluvions et des Cavernes par S. Reinach, Agrégé de l'Université, Attaché des Musées Nationaux etc. Paris, Firmin-Didot et Co. 1889.

Das obige Werk erhebt zwar nur den bescheidenen Anspruch, eine Beschreibung der im französischen Museum zu St. Germain-en-Laye enthaltenen anthropologisch-prähistorischen Sammlungen zu liefern; in Wirklichkeit bietet es aber, indem es den Leser durch die besagten Sammlungen geleitet, ein höchst anschauliches Gesamtbild vergangener Kulturzustände der Menschheit. Im vorliegenden ersten Bande werden die Fundstücke aus den Höhlen und Ablagerungen der Diluvialperiode (Quartärzeit) behandelt, also jene Objekte, welche aus dem „Zeitalter des jagenden Steins“ (paläolithische Zeit) stammen. Zunächst wird ein Bild entworfen von den klimatischen Zuständen unseres Erdteils während jener Periode, welche mit der Vergletscherung ausgedehnter europäischer Gebiete teilweise zusammenfällt. Auch die diluviale Fauna wird an der Hand der Fundstücke eingehend beschrieben. Zu den paläolithischen Geräten übergehend, bespricht Verfasser die Merkmale, durch welche man das von Menschenhand zugebaute Steingerät von dem zufällig zerplitterten Stein unterscheiden kann. Die Herstellung und Verwendung der Steinbeile und Steinmeißel, sowie die Eigentümlichkeiten,

durch welche die aus verschiedenen Abschnitten der paläolithischen Zeit stammenden Steingeräte und Waffen von einander unterschieden werden können, werden eingehend erörtert. Wenn Verfasser die Existenz des Menschen während der Tertiärzeit als noch nicht zweifellos erwießen betrachtet, so können wir ihm, soweit Europa in Betracht kommt, wohl beipflichten, nicht aber hinsichtlich Nordamerikas, bezüglich dessen Emil Schmidt unlängst den Beweis geliefert hat, daß der vielumstrittene Calaveras-Schädel wirklich aus Tertiärlagerungen zu Tage gefördert wurde. Wenn Verfasser die Bezeichnung: „Race de Canstatt“ in „Type de Canstatt“ umändert, so möchten wir im Hinblick auf den Umstand, daß die Beweisstrafkraft des „Canstatt-Schädels“ neuerdings von Fraas und von Hölzer nicht ohne Grund angefochten wurde, die Bezeichnung „Neanderthalrace“ oder „Neanderthaltypus“ empfehlen. Bei Besprechung der Höhlenfunde liefert Verfasser eine Beschreibung der Lebensweise der höhlenbewohnenden Trogoliten jener fernentlegenen Kulturrepoche. Auch der an den Geräten (Knochenadäle u. dergl.) sich zu erkennen gebende Kunstsinne des paläolithischen Rentierjägers wird besprochen. Zum Schluß gedenkt Verfasser noch jener Geräte und Artefakte, welche den Uebergang von der älteren zur jüngeren Steinzeit bezeichnen, sowie der von Benta bezüglich der Herkunft der Arier aufgestellten Hypothese. Das Buch verrät ebensowohl ein besonnenes zurückhaltendes Urteil wie eine außerordentlich umfassende Kenntnis der anthropologisch-prähistorischen Literatur. Wir empfehlen das mit 136 vorzüglichen Holzschnitten und einer heliographisch hergestellten Tafel ausgestattete Werk auch solchen Anthropologen, denen keine Gelegenheit sich bietet, die Sammlungen des Museums von St. Germain-en-Laye persönlich in Augenschein zu nehmen.

Kassel.

Dr. Moritz Alsberg.

## Aus der Praxis der Naturwissenschaft.

**Synthese des Brom- und Jodwasserstoffs.** Die Vereinigung von Chlor und Wasserstoff zu Chlorwasserstoff erfolgt, wie bekannt, bei gewöhnlicher Temperatur mit großer Heftigkeit, wenn das Gemenge der beiden Gase dem Sonnenlicht ausgesetzt wird. Weit weniger energisch geht die Bildung von Brom- und Jodwasserstoff vor sich, die Reaktion tritt hier erst ein, wenn dampfförmiges Brom oder Jod mit Wasserstoff zusammen erhitzt werden. Da hierbei keine Explosion stattfindet, so kann auf diese Weise leicht die Synthese der Halogenwasserstoffsäuren demonstriert werden.

Man bringt in einen Kolben (von etwa 1 l Inhalt) etwas Brom und führt dann eine Wasserstofflampe ein. Der Wasserstoff brennt zunächst auf Kosten des im Kolben enthaltenen Luftsauerstoffs weiter und an den Innenwänden des Kolbens schlägt sich Wasserdampf nieder. Erhitzt man jetzt das Brom rasch zum Sieden, so bilden sich unter mäßigem Anschwellen der Flamme dicke weiße Nebel von Bromwasserstoff. Unterläßt man die Zuführung von Bromdampf, so schrumpft die Flamme in der Bromwasserstoffatmosphäre in dem Maße, als der Bromdampf abnimmt, zusammen und erlischt schließlich nach einigem Flackern. Wird aber das Brom kurz vor dem Erlöschen wiederum rasch erhitzt, so geht auch die Wasserstoffoxydflamme sehr rasch und bis zum vollen Lodern wieder in die Höhe.

Zur Synthese von Jodwasserstoff verflüchtigt man Jod in einem Destillierkölbchen, leitet in den Joddampf stark überschüssigen Wasserstoff und dann das Gemisch in ein kurzes Verbrennungsrohr, welches im Gasofen liegt. Das Rohr mündet in eine kalt gehaltene, doppelt tubulierte und mit Gasentwindsrohr versehene Vorlage. Mit dem Jodwasserstoff geht stets etwas unverändertes Jod durch die Röhre, jedoch um so weniger, je stärker man glüht. Will man das Gasgemisch von Jodwasserstoff und

überschüssigem Wasserstoff völlig von mitgeführtem Jodteilechen befreien, so ist es nur nötig, dasselbe noch durch ein mit Baumwolle gefülltes, mäßig langes Glasrohr hindurch zu leiten. Merz und Holzmann, welche diese Versuche (Ber. 22, S. 867) mitteilen, weisen ferner auf die bemerkenswerten Unterschiede hin, welche die drei Halogene in ihrem Verhalten gegen Natrium zeigen. Während geschmolzenes Natrium, in eine Chloratmosphäre gebracht, unter Feuererscheinung in Chlornatrium umgewandelt wird, faunt man Brom und Natrium auf 200–300° erhizen, ohne daß das Metall mehr als oberflächlich forrobbiert wird. Bei gewöhnlicher Temperatur behält Natrium, welches jahrelang mit Brom in Berührung gelassen wird, seine blanke metallische Oberfläche. Jod und Natrium verhalten sich gleich indifferent zu einander. Al.

**Anlassen des Stahls.** Man nimmt meistens an, daß beim Anlassen des Stahls zur Erzeugung einer bestimmten Anlauffarbe auch eine ganz bestimmte Temperatur notwendig sei, so für strohgelb 221°, für blau 320° u. s. w. Neuerdings wird jedoch von verschiedenen Seiten hervorgehoben, daß die Anlauffarben keineswegs von der Temperatur allein abhängig sind. Auf der vorjährigen Naturforscherversammlung wurde in der Abteilung für Instrumentenkunde über Versuche von Löwenherz berichtet, welche zeigen, daß z. B. Spuren von Fett das Auftreten der Farbenerscheinungen wesentlich beeinflussen. Bestreicht man ein Stück Stahl zur Hälfte mit einer Spur Fett und erwärmt es dann auf eine bestimmte hohe Temperatur, so wird die bestrichene Stelle blau, die unbestrichene gelb. Große Stücke blau anzulassen, ist ziemlich schwierig. Die physikalisch-technische Reichsanstalt hatte diese Schwierigkeit zu überwinden bei der Verifikation von Normalflüßgabeln, welche blau angelassen werden, um später absichtliche oder unabsichtliche Änderungen der

äußeren Gestalt konstatieren zu können; sie benutzt dazu einen fochigen Thermostaten mit hochfließenden Oelen. Die Anlaßfarben sind oft als Kennzeichen der Härte des Stahls aufgefacht worden. Dies ist jedoch nicht richtig, da durch lange dauernde Erhitzung auf dieselbe Temperatur eine andere Anlaßfarbe erzielt wird als durch kurze. Zu denselben Resultaten gelangt Th. Turner (Chem. News 60. 190.), indem er zeigt, daß durch entsprechend längerer Erhitzung die blaue Farbe bei einer Temperatur hervorgerufen werden kann, welche selbst unterhalb derjenigen liegt, die man sonst für nötig hält zur Erzeugung von Strohgelb. Ebenso kann durch einige Minuten langes Erhitzung die Strohfarbe bei ca. 160° erreicht werden. Im allgemeinen sind Stahlsorten mit höherem Kohlenstoffgehalt gegen die Wirkungen niedriger Temperaturen empfindlicher als solche mit geringerem Kohlenstoffgehalt.

Al.

**Ueber das Aegyptischblau.** Die Römer besaßen in den ersten Jahrhunderten der christlichen Zeitrechnung eine blaue Farbe, das Aegyptischblau, welche heute der Industrie völlig unbekannt ist. Bei Malereien, welche aus jener Zeit stammen, ist dieselbe vielfach angewandt worden; man findet sie ziemlich häufig in Pompeji u. s. w. Nach Vitruvius wurde das Blau in Alexandrien erfunden und von Vespasian in Putcoli hergestellt.

Mit der Untersuchung dieser Farbe beschäftigten sich bereits Chaptal, Davy u. a., ohne daß man sicheren Aufschluß über die Zusammenfassung und die Herstellungsort derselben erhalten hätte. Eingehendere Kenntnis verschaffte uns eine Arbeit von Fouqué (Compt. rend. 108. 325). Das Blau ist hiernach ein Doppelsilikat von Kupfer und Calcium von der Zusammenfassung  $\text{CaO} \cdot \text{CuO} \cdot 4 \text{SiO}_2$ . Man kann es erhalten, wenn man Kalk, Sand und Kupferspäne bei Gegenwart eines Flußmittels zusammenhäufelt. Als solches bewährt sich am besten Kaliumjulfat; doch kann auch an Stelle desselben Soda genommen werden. Die Substanz krySTALLISIRT quadratisch und zwar in schönen aquirblauen Blättchen von etwa 2 mm Durchmesser und 0,5 mm Dicke. Gegen die meisten Agentien ist das Blau sehr widerstandsfähig, was seine vollständige Konservierung erklärt. Durch Schwefelammonium wird es nicht geschwärzt, durch Kalk erst bei sehr hoher Temperatur angegriffen; man kann es mit Schwefelsäure kochen, ohne daß es verändert wird. Es bildet sich aus den genannten Materialien nur bei lebhafter Rotglut, verändert sich aber, wenn man diese Temperatur wesentlich überschreitet. Bei zu hoher Erhitzung entsteht Kupferoxydul in kleinen dendritischen Kristallen, Wollastonit in langen farblosen Prismen und ein hellgrünes Glas. Die Menge des letzteren nimmt mit steigender Temperatur zu, und bei rötlicher Weißglut verschwindet der Wollastonit, während nur eine Art Ananturin hinterbleibt, der aus dem grünen Glase besteht, welches mit kleinen Kristallen von Kupferoxydul durchsetzt ist.

Die Schönheit und die Echtheit des Aegyptischblaus, welches durch Luft, Licht, Feuchtigkeit und die meisten chemischen Agentien nicht verändert wird, die Leichtigkeit, mit welcher es dargestellt werden kann, lassen es dem Verfasser wünschenswert erscheinen, daß die technische Herstellung desselben wieder aufgenommen werde. Al.

**Ueber die Darstellung von Analkuadquersilber.** Eine aus der bekannten Liebig'schen Vorschrift herangearbeitete Methode zur Darstellung von Analkuadquersilber, welche sich stets als sicher und gefahrlos bewährt hat, wird von E. Bedmann (Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. 19. 893) mitgeteilt.

Se 50 g Quecksilber werden bei gewöhnlicher Temperatur in je 600 g Salpetersäure vom spez. Gewicht 1,4 gelöst, die Lösung in einen 5 l fassenden Rundkolben, welcher weit im Gasse ist und raschen Temperaturwechsel verträgt, gebracht und zu derselben bei einer Temperatur von 25–30° 550 g Alkohol von 98,5%, welcher ebenfalls eine Temperatur von 25–30° besitzt, nach und nach zugefügt. Die erste Hälfte des Alkohols kann auf einmal

zugefügt werden; sobald nach dem zuerst entstehenden, übrigens ganz ungefährlichen Brausen kleine Gasbläschen aufsteigen und die Flüssigkeit aus Hellgelb in Rotbraun überzugehen beginnt, muß sofort weiterer Alkohol nachgegossen werden, weil sonst die Reaktion leicht so heftig wird, daß der Kolbeninhalt herausgeschleudert wird. Durch Zusatz von Alkohol beruhigt sich die Reaktion. Zu rasches Eintragen bewirkt eine Hemmung der Oxydation und Abscheidung von metallischem Quecksilber. Die in Strömen entwickelten undurchsichtigen weißen Dämpfe leitet man zweckmäßig durch ein weites Rohr ab. Keinenfalls dürfen dieselben mit einer Flamme in Berührung kommen, weil dadurch heftige richtwirkende Explosionen veranlaßt werden können. Sobald die weißen Dämpfe braunen, mehr durchsichtigen Platz machen, wird die Reaktion durch Eingießen von Wasser unterbrochen.

Nach Roby der Bruyn, welcher, durch Bedmanns Notiz veranlaßt, ebenfalls seine Erfahrungen bezüglich der Darstellung des Analkuadquersilbers veröffentlicht (Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. 19. 1370), soll der Prozeß noch glatter verlaufen, wenn man umgekehrt die Quecksilberlösung in den Alkohol einträgt. Die Mischung beider Flüssigkeiten ist wassersehl. Falls die Reaktion nicht spontan anfängt, erwärmt man den Kolben auf dem Wasserbade, bis sich Bläschen zu entwickeln beginnen, und stellt sodann den mit einem weiten Glasrohr als Luftkühler versehenen Kolben ins Freie. Ohne daß sich braune Dämpfe entwickeln, geht die Reaktion ziemlich stürmisch fort, indem sich das Analkuadquersilber allmählich abscheidet. Nach diesem Verfahren sollen sich 300–400 g Quecksilber auf einmal verarbeiten lassen. Al.

**Ein leichtes und kostenloses Mittel zur Verflüchtigung der Blutlaus.** gibt Kessler an auf Grund von Erfahrungen, die im Versuchsgarten der Kgl. Forstakademie zu Mühlheim gesammelt wurden. Hier trat 1878 die Blutlaus an einer großen Anzahl von auswärts bezogener Apfelstämmchen so verheerend auf, daß schon im Sommer 1881 die ganze Anlage ausgerodet werden mußte. Nur drei Beete blieben als Versuchssubjekte stehen und dienten Kessler dazu, genaue Beobachtungen über die Blutlaus anzustellen, die von ihm früher schon veröffentlicht wurden. Im Frühjahr 1886 wurde dann an den drei Beeten mit der Vertilgung des schädlichen Insektes in der Weise begonnen, daß an allen infizierten und infiziert gemeinens Bäumen die Wundstellen mit einer geeigneten Bürste und bloßem Wasser gereinigt wurden; der Erfolg war ein überraschender, indem im Herbst desselben Jahres, zu welcher Zeit die Erscheinungen der Blutlauskrankheit sich am umfangreichsten zeigten, nur hie und da kleine Infektionsstellen bemerkt wurden. Ein erneutes Ausbürsten im Frühjahr 1887 hatte zur Folge, daß von nun an die Blutläuse völlig verschwunden waren. In kurzer Zeit hat also dieses einfache Mittel die Katastrophe zu beseitigen vermocht. Die Thatsache, daß die Krankheit während der ganzen Zeit totalisiert blieb und keine weitere Ansteckung erfolgte, führt Verfasser zu der Ansicht, daß die Blutlaus nicht nötig hat, zu wandern, und daß die Blutlausgefahr überhaupt nicht so bedeutend ist, als vielfach angenommen wird, indem es nur darauf ankommt, zu Neuanlagen oder Ergänzungen von entlassenen Läden blutlausfreie Apfelbäume zu verwenden und indem, wenn die Krankheit einmal erkannt ist, es leicht ist, durch einfache Mittel dieselbe zu bannen. (34. u. 35. Ber. d. Ber. f. Naturkunde z. Cassel 1889.) —p.

**Züchtung von Apus productus.** Nachdem ich 1889 vergeblich versucht hatte, Apus productus (L.) aus Eiern zu ziehen, gelang mir in diesem Winter der Versuch vollständig. April und Mai 1889 sammelte ich die Muttertiere für die Eiablage und setzte sie in mit Wasser gefüllte Weißbiergläser, welche alten Bodengrund mit Pflanzenwuchs besaßen. Das Wasser ließ ich allmählich verdunsten, die Erde aber nie so trocken werden, daß sie staubte; in diesem Winter setzte ich sie dem Frost und dem Schnee in freier Luft aus. Am 16. Januar 1890 mittags 2 Uhr

füllte ich das kleine Glas mit Zeitungsnasser und stellte es auf das Fensterbrett; am 17. Januar, also nach nur 24 Stunden, häutete die Kaulplius-Form in der Zahl von 3—4 Tausend an der Glaswand und die Larven hatten die Größe der ausgewachsenen Weibchen von *Cyclops coronatus* *Cl.* Am 22. Januar, also nach 5 Tagen, ist mit gewöhnlicher Lupe die zwischen den beiden Schwanzborsten sich befindende Platte, durch welche sich *Apus productus* so leicht von *A. cancriformis* unterhebt, deutlich zu bemerken. In dem zweiten Glase war die erste Larve schon nach 15 Stunden dem Ei entschlüpft.

Berlin.

W. Hartwig.

**Konservierung von Vogelbälgen.** In der letzten Sitzung der Ornithologischen Gesellschaft sprach Professor Dr. Joh. Frenzel, Direktor des Zoologischen Museums an der Universität zu Cordoba in Argentinien, über eine neue von ihm verbesserte Methode der Konservierung von Vogelbälgen durch Mumifikation. Den wissenschaftlichen Reisenden sind gewöhnlich so verschiedene Aufgaben gestellt, daß sie der Erforschung der Tierwelt in den von ihnen besuchten Gegenden nur einen kleinen Teil ihrer Zeit widmen können. Zu den seltensten Fällen darf der naturwissenschaftliche Begleiter einer Expedition seine ganze Thätigkeit dem Sammeln zoologischer Objekte widmen, und auch dann ist seine Wirksamkeit beengt durch die verschiedenartigen Konservierungsweisen der verschiedenen Klassen des Tierreiches angehörenden Arten so in Anspruch genommen, daß für jede einzelne Abteilung verhältnismäßig wenig Zeit übrig bleibt. Bisher galt es man Säugetiere und Vögel ab, eine viel liebung und Geschicklichkeit verlangende Arbeit. Manches wertvolles Stück fällt der in den Tropen sehr schnell fortschreitenden Fäulnis zum Opfer, mühsam präparierte Gegenstände werden von Insekten und Motten zerfressen, da die Vergiftung der Innenseite des Felles oft nicht genügend schützt. Geographen und Kaufleuten gehen sehr häufig die erforderlichen praktischen Vorkenntnisse der Konservierung ab. Da es denn ein nicht zu unterschätzender Fortschritt, eine Methode zu besitzen, die einerseits möglichst wenig Vorkenntnisse erfordert und andererseits nur geringen Zeitverlust verursacht. Professor Dr. Frenzel rät nun folgendermaßen zu verfahren, um Vögel zu konservieren. Man öffne durch einen Schnitt die Bauchhöhle, entferne die

Eingeweide und lege abdann die Vögel in ein Gemisch von starkem Brennspritus und 1 bis 2% Sublimat mit Aam. Für kleine Objekte genügt ein einfaches Eintauchen, größere bedürfen 1—2 Stunden zur völligen Durchtränkung. Abdann entferne man durch Ausdrücken den größten Teil der Flüssigkeit, tupfe mit einem Tuch oder ungeleimtem Papier die übrige Feuchtigkeit ab und hänge die Objekte an den Beinen zum Trocknen an einem luftigen schattigen Orte auf. Nach einigen Stunden bestreue man Aftcr, Schnabel und Augen mit Erde, Sand oder mit Gips vermischtem Sand, um Spuren von Nässe fortzubringen, glatte nach Möglichkeit das Gefieder, lege zwischen Flügel und Körper etwas Watte oder Löffpapier und verpacke die fertigen Objekte zwischen ungeleimtem Papier. Diese Art und Weise ist einfach, verhältnismäßig wenig Zeit raubend, und die Resultate derselben befriedigen sehr gut. Derartig präparierte Vögel lassen sich nach langer Zeit regelrecht aufweihen, abbalgen und ausstopfen, das Skelett ist brauchbar, und Ungeziefer geht an dieselben nicht heran. Bei der Diskussion sprach Dr. Schaff Zweifel über die Dauerhaftigkeit der Präparate aus, da Sublimat ebenso wie Karbolsäure und Arsenik mit der Zeit verunstet. Hartwig erwiderte, daß er mit Sublimat präparierte Fische besitze, welche seit 15 Jahren sich unverändert erhalten haben. Der Einwand, daß durch den benutzten Aftcr die Farbe der Federn verändert werde, wurde durch die Erklärung beseitigt, daß die Dauer der Benetzung nur eine kurze sei, und daß die vorgelegten Vögel aus Argentinien, welche so behandelt worden waren, feinerliche Veränderung in den Farben zeigten. Dr. Meidenow machte auf eine einfache Methode aufmerksam, welche im Berliner Museum für Naturkunde angewendet wird, um geschossene Vögel auf kürzere Zeit vor der Verwesung zu bewahren. Man stopft dem geschossenen Vogel möglichst viel mit verdünnter Karbolsäure getränkte Watte in den Aftcr und Aftcr, entfernt die Augen, an deren Stelle ebenfalls ein Karbolwatte-Apfropfen tritt und hängt sie abdann auf oder verpackt sie zur Versendung in Karbolwatte oder mit Karbolsäure angefeuchtete Leinwand. Diese Methode ist erprobt und ermöglicht es Förkern und Jägern ohne große Mühe mitzuarbeiten an der Erforschung der deutschen Vögel. So mancher seltene Raubvogel wird achlos fortgeworfen, nachdem die Fänge zur Erlangung des Schußes altes abgetrennt sind. D.

### B i b l i o g r a p h i e.

Bericht vom Monat Januar 1890.

### Allgemeines.

- Wölfler, G. v., Die Schwärden u. Feden. Berlin, Mittler & Sohn, M. 9.  
 Zöndl, F., Illustrierte Naturgeschichte der 3 Reiche in Bildern, Ver-  
 gleichungen u. Skizzen. 2te u. 3te u. 4te u. 5te u. 6te u. 7te u. 8te u. 9te u. 10te u. 11te u. 12te u. 13te u. 14te u. 15te u. 16te u. 17te u. 18te u. 19te u. 20te u. 21te u. 22te u. 23te u. 24te u. 25te u. 26te u. 27te u. 28te u. 29te u. 30te u. 31te u. 32te u. 33te u. 34te u. 35te u. 36te u. 37te u. 38te u. 39te u. 40te u. 41te u. 42te u. 43te u. 44te u. 45te u. 46te u. 47te u. 48te u. 49te u. 50te u. 51te u. 52te u. 53te u. 54te u. 55te u. 56te u. 57te u. 58te u. 59te u. 60te u. 61te u. 62te u. 63te u. 64te u. 65te u. 66te u. 67te u. 68te u. 69te u. 70te u. 71te u. 72te u. 73te u. 74te u. 75te u. 76te u. 77te u. 78te u. 79te u. 80te u. 81te u. 82te u. 83te u. 84te u. 85te u. 86te u. 87te u. 88te u. 89te u. 90te u. 91te u. 92te u. 93te u. 94te u. 95te u. 96te u. 97te u. 98te u. 99te u. 100te u. 101te u. 102te u. 103te u. 104te u. 105te u. 106te u. 107te u. 108te u. 109te u. 110te u. 111te u. 112te u. 113te u. 114te u. 115te u. 116te u. 117te u. 118te u. 119te u. 120te u. 121te u. 122te u. 123te u. 124te u. 125te u. 126te u. 127te u. 128te u. 129te u. 130te u. 131te u. 132te u. 133te u. 134te u. 135te u. 136te u. 137te u. 138te u. 139te u. 140te u. 141te u. 142te u. 143te u. 144te u. 145te u. 146te u. 147te u. 148te u. 149te u. 150te u. 151te u. 152te u. 153te u. 154te u. 155te u. 156te u. 157te u. 158te u. 159te u. 160te u. 161te u. 162te u. 163te u. 164te u. 165te u. 166te u. 167te u. 168te u. 169te u. 170te u. 171te u. 172te u. 173te u. 174te u. 175te u. 176te u. 177te u. 178te u. 179te u. 180te u. 181te u. 182te u. 183te u. 184te u. 185te u. 186te u. 187te u. 188te u. 189te u. 190te u. 191te u. 192te u. 193te u. 194te u. 195te u. 196te u. 197te u. 198te u. 199te u. 200te u. 201te u. 202te u. 203te u. 204te u. 205te u. 206te u. 207te u. 208te u. 209te u. 210te u. 211te u. 212te u. 213te u. 214te u. 215te u. 216te u. 217te u. 218te u. 219te u. 220te u. 221te u. 222te u. 223te u. 224te u. 225te u. 226te u. 227te u. 228te u. 229te u. 230te u. 231te u. 232te u. 233te u. 234te u. 235te u. 236te u. 237te u. 238te u. 239te u. 240te u. 241te u. 242te u. 243te u. 244te u. 245te u. 246te u. 247te u. 248te u. 249te u. 250te u. 251te u. 252te u. 253te u. 254te u. 255te u. 256te u. 257te u. 258te u. 259te u. 260te u. 261te u. 262te u. 263te u. 264te u. 265te u. 266te u. 267te u. 268te u. 269te u. 270te u. 271te u. 272te u. 273te u. 274te u. 275te u. 276te u. 277te u. 278te u. 279te u. 280te u. 281te u. 282te u. 283te u. 284te u. 285te u. 286te u. 287te u. 288te u. 289te u. 290te u. 291te u. 292te u. 293te u. 294te u. 295te u. 296te u. 297te u. 298te u. 299te u. 300te u. 301te u. 302te u. 303te u. 304te u. 305te u. 306te u. 307te u. 308te u. 309te u. 310te u. 311te u. 312te u. 313te u. 314te u. 315te u. 316te u. 317te u. 318te u. 319te u. 320te u. 321te u. 322te u. 323te u. 324te u. 325te u. 326te u. 327te u. 328te u. 329te u. 330te u. 331te u. 332te u. 333te u. 334te u. 335te u. 336te u. 337te u. 338te u. 339te u. 340te u. 341te u. 342te u. 343te u. 344te u. 345te u. 346te u. 347te u. 348te u. 349te u. 350te u. 351te u. 352te u. 353te u. 354te u. 355te u. 356te u. 357te u. 358te u. 359te u. 360te u. 361te u. 362te u. 363te u. 364te u. 365te u. 366te u. 367te u. 368te u. 369te u. 370te u. 371te u. 372te u. 373te u. 374te u. 375te u. 376te u. 377te u. 378te u. 379te u. 380te u. 381te u. 382te u. 383te u. 384te u. 385te u. 386te u. 387te u. 388te u. 389te u. 390te u. 391te u. 392te u. 393te u. 394te u. 395te u. 396te u. 397te u. 398te u. 399te u. 400te u. 401te u. 402te u. 403te u. 404te u. 405te u. 406te u. 407te u. 408te u. 409te u. 410te u. 411te u. 412te u. 413te u. 414te u. 415te u. 416te u. 417te u. 418te u. 419te u. 420te u. 421te u. 422te u. 423te u. 424te u. 425te u. 426te u. 427te u. 428te u. 429te u. 430te u. 431te u. 432te u. 433te u. 434te u. 435te u. 436te u. 437te u. 438te u. 439te u. 440te u. 441te u. 442te u. 443te u. 444te u. 445te u. 446te u. 447te u. 448te u. 449te u. 450te u. 451te u. 452te u. 453te u. 454te u. 455te u. 456te u. 457te u. 458te u. 459te u. 460te u. 461te u. 462te u. 463te u. 464te u. 465te u. 466te u. 467te u. 468te u. 469te u. 470te u. 471te u. 472te u. 473te u. 474te u. 475te u. 476te u. 477te u. 478te u. 479te u. 480te u. 481te u. 482te u. 483te u. 484te u. 485te u. 486te u. 487te u. 488te u. 489te u. 490te u. 491te u. 492te u. 493te u. 494te u. 495te u. 496te u. 497te u. 498te u. 499te u. 500te u. 501te u. 502te u. 503te u. 504te u. 505te u. 506te u. 507te u. 508te u. 509te u. 510te u. 511te u. 512te u. 513te u. 514te u. 515te u. 516te u. 517te u. 518te u. 519te u. 520te u. 521te u. 522te u. 523te u. 524te u. 525te u. 526te u. 527te u. 528te u. 529te u. 530te u. 531te u. 532te u. 533te u. 534te u. 535te u. 536te u. 537te u. 538te u. 539te u. 540te u. 541te u. 542te u. 543te u. 544te u. 545te u. 546te u. 547te u. 548te u. 549te u. 550te u. 551te u. 552te u. 553te u. 554te u. 555te u. 556te u. 557te u. 558te u. 559te u. 560te u. 561te u. 562te u. 563te u. 564te u. 565te u. 566te u. 567te u. 568te u. 569te u. 570te u. 571te u. 572te u. 573te u. 574te u. 575te u. 576te u. 577te u. 578te u. 579te u. 580te u. 581te u. 582te u. 583te u. 584te u. 585te u. 586te u. 587te u. 588te u. 589te u. 590te u. 591te u

**Ֆիզիկ.**

- Guds, A., Die Ableitung einiger Kapillaritätsfunktionen. Leipzig, Freitag, M. 1.  
Luggin, J., Ueber die Art der Elektricitätsleitung im Lichtbogen. Leipzig, Freitag, M. 80.  
Wach, G., Ueber die Schallgeschwindigkeit beim scharfen Schuss nach v. dem Krupp'schen Stahlblech angelegten Versuchen. Leipzig, Freitag, M. 40.  
Wenzel, J., Wandtafeln f. den physikalischen Unterricht. 2. Aufl. Leipzig, Morgensterne, M. 3.  
Weis, R., Lehrbuch d. Physik. 7. Aufl. Leipzig, Quandt & Händel, M. 85.  
Sprockhoff, A., Geometrische Bilder aus der Physik. 3. Aufl. Hannover, Meyer, M. 60.

- Stefan, J., Ueber die Verdampfung u. die Auflösung als Vorgänge der Diffusion. Leipzig, Freitag. M. —, 50.  
Winter, W., Lehrbuch der Physik zum Schulgebrauche. 2. Aufl. München, Ackermann. M. 4, 80.

## Chemie.

- Grünwald, W., Spectralanalytischer Nachweis v. Spuren eines neuen, der 11. Reihe der Mendeleeff'schen Tafel angehörigen Elementes, welches besonders im Zellulose- und Antimonium, außerdem aber auch im Kupfer vorkommt. Leipzig, Verlag, A. v. 60.
- Grünwald, G., Ueber einige Methoden zur quantitativen Bestimmung d. Glycyrrins. Jena, Dabls. A. v. 80.
- Hoffmann, F., Hydroxylaminhaltige Blatinbasen. Königsberg, Koch, A. v. 80.
- Kugel, R., Ueber die electrotechnische Wirkung d. Broms. Jena, Dabls. A. v. 60.
- Meyer, W., Chemische Probleme der Gegenwart. Vortrag. Heidelberg, Winter, A. v. 81.
- Möhlmann, J., Die chemische Farbstoffe, welche in der Textilindustrie Verwendung finden. Uebersticht ihrer Zusammenhänge, Gewinnung, Eigenschaften, Reactionen u. ihrer Anwendung, zum Färben u. Bedrucken v. Seide, Wolle u. Baumwolle. (In 2 Theile.) 1. Hft. Dresden Bloem. A. v. 10.

### Astronomie.

- Buchholz, F.**, Die einfache Erdzeit in Stundenzonen u. festem Weltmeridian als Zifferblatt ohne Störung der Tageszeiten f. alle Länder u. Völker der Erde. Berlin, Conrad. W., 1., 60.
- Gruson, H.**, Physikalisch-Astronomisches. Neue gemeinverständl. Abhandl. über Sobalafalkst. Sonne u. Kometen nach langjähr. Beobacht. Wiedebach, Kothle. W. 2.



- Niehorn, F.**, Tafeln zur Berechnung der Jupiter-Jahre nach den Regeln d. Surya-Siddhanta u. d. Nyolittanta. Göttingen, Dieterich. **W.** 1. 40.
- Schantz, M.**, Reduktionsstafeln für den Oppergerischen Finsternisatlas zum Uebergang auf die Eingelichen empirischen Korrekturen. Leipzig, Freytag. **W.** 3 60.
- Schmeier, W.**, Die Sonne unter der Herrschaft der drei Planeten Venus, Erde u. Jupiter. Halle, Schmidt. **W.** —. 60.

### Geographie.

- Vishoff, J.**, Ueber das Geoid. München, Kaiser. **W.** 1.
- Niebel, D.**, Die Grundlehren der chronometrischen Geographie u. ihre unterrichtliche Behandlung. Wittenberg, Herrold. **W.** 2. 50.

### Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

- Geyer, C.**, Ueber die flüssigen Brachyopoden d. Hierak bei Galtstätt. Wien, Hölder. **W.** 24.
- Haberland, M.**, Die Österreichische Petrefaktensammlung in Neustettin. Aufsteig, Jacoby. **W.** —. 25.
- Nobler, A.**, Ueber Irematidium Polak, eines neuen Echinodermen aus dem Knochenschiefer v. Maragha. Leipzig, Freytag. **W.** 2.
- Stange, G.**, Die lithonische Stufe u. deren Grenz-Horizonte. Eine Studie über die Schichtenfolgen der cretaciö-ocänen ob. protocänen Landbildungsperiode im Bereiche der Küstländer von Oesterreich-Ungarn. 1. Hft. 1. Abth. Geologische Uebersicht u. Beschreibung der Fauna u. Flora-Mische. Wien, Hölder. **W.** 32.

### Botanik.

- Engler, A.**, u. **N. Prantl**, Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen u. wichtigsten Arten, insbesondere den Nutzpflanzen. 39. Hft. Leipzig, Engelmann. **W.** 1. 50.
- Prantl, A.**, Die Schreibung der Pflanzenphysiologie u. besond. Berücksichtigung der Kulturpflanzen. Berlin, Parey. **W.** 6.
- Jauch, Ch.**, Flora artefacta. Ein Lehrmittel f. den botan. Unterricht, nach Geb. Pflanzen arab. u. pers. Unter wissenschaftl. Kontrolle v. B. Stein. Leipzig mit den Modellen Nr. 1—100, Modelle Nr. 1—100, 10 Seiten, 1 Serie Nr. 22. —, einzelne Modelle zu verschiedenen Preisen. Breslau, Freytag. **W.** —. 50.
- Jörgensen, A.**, Die Mikroorganismen der Gärungsindustrie. 2. Aufl. Berlin, Parey. **W.** 5.
- Stapp, J.**, Die Arten der Gattung Ephedra. Leipzig, Freytag. **W.** 9.

### Zoologie.

- Angerer, anatomischer.** Hrg. v. **R. Bardeleben**. Ergänzungsheft zum IV. Jahrg. 1889. Inhalt: Verhandlungen der anatomischen Gesellschaft auf der 3. Versammlung in Berlin, 10.—12. Oktbr. 1889. Hrg. v. **R. Bardeleben**. Jena, Fischer. **W.** 3.
- Brauer, F. J.**, Die Zosaster (Rhopalocera) Europas u. d. Kaukasus. Analytisch bearb. Berlin, Friedländer & Sohn. **W.** 3.
- Brauer, F.**, u. **J. Eder** v. **Bergenshamm**, die Zweiflügler d. Kaiserl. Museums zu Wien. IV. Vortarbeiten zu einer Monographie der Muscaria schizometopa (erst. Anthomyidae). Leipzig, Freytag. **W.** 10.
- Graber, W.**, Vergleichende Studien über die Embryologie der Insekten u. insbesondere der Musciden. Leipzig, Freytag. **W.** 11. 40.
- Otto, M.**, Zur Geschichte der ältesten Häuslere. Breslau, Preuss & Jünger. **W.** 1. 50.
- Reichenow, H.**, Systematisches Verzeichniss der Vögel Deutschlands u. d. angrenzenden Mittel-Europas. **W.** 1.
- Reuleaux, C.**, Catalog f. die Felices-Genera Euparypha Hartm. u. Xeropitha Held, aufgeführt nach C. H. Weierhnd. München, Kellner. **W.** 1. 50.

### Physiologie.

- Abolshi, J.**, Ueber das Verhalten d. Blutes bei gesteigerter Kalzifizierung. Dorpat, Karow. **W.** 1.
- Coleman, W. M.**, Ueber die Muskelbewegung. Aus dem Engl. überf. v. D. Wiegand. Berlin, Weber. **W.** 1.
- Geigel, R.**, Die Mechanik der Blutversorgung d. Gehirns. Eine Studie. Stuttgart, Enke. **W.** 1. 20.
- Müller, H. F.**, Zur Frage der Blutbildung. Leipzig, Freytag. **W.** 3. 60.
- Wissen, W.**, Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss v. Alkalien auf Excretion und Zusammenfassung der Galle. Dorpat, Karow. **W.** 1. 60.
- Storck, W.**, Knochenunterstützung, ausgeführt am Knochengestütz eines Kindes. Jena, Dobias. **W.** 1. 20.
- Strand, W.**, Kontrollversuche zur Bluternährungstheorie v. Dr. C. Freund. Dorpat, Karow. **W.** 1. 50.
- Sacharias, O.**, Die niedere Tierwelt unserer Binnenflüsse. Hamburg, Verlagsanstalt. **W.** 1. 20.

### Anthropologie, Ethnologie.

- Lombroso, G.**, Der Verbreiter (Homo delinquens) in anthropologischer, ärztlicher u. juristischer Beziehung. In deutscher Bearbeitung. v. M. D. Feinelt. 2. Bd. Hamburg, Verlagsanstalt. **W.** 12.

## Verkehr.

### Fragen und Anregungen.

**Frage.** Den wievielten Teil des Himmels- gewölbes bedeckt die Sonne bezw. der Mond?

**Antwort.** Denken wir uns um unser Auge als Mittelpunkt eine Kugel mit beliebigem Radius, und zugleich alle Punkte des Sonnenrandes mit dem Auge verbunden, so schneidet der so gebildete Kegel aus der Kugel eine Calotte aus, deren Oberfläche zur Oberfläche der ganzen Kugel sich verhält wie die Höhe der Calotte zum Durchmesser der Kugel. Führen wir den Winkel  $\alpha$  in die Rechnung ein, welchen die beiden, nach dem Mittelpunkt der Sonne und nach einem Punkte ihres Randes gezogenen Strahlen miteinander bilden, also die „scheinbare Größe des Sonnenradius“, so ergibt sich als Wert jenes Verhältnisses  $\sin \frac{2\alpha}{2}$ ; nun ist der mittlere Wert

von  $\alpha$

für die Sonne =  $16'$   
für den Mond =  $15' 30''$ .

Daraus der Wert jenes Verhältnisses:

für die Sonne = 0,00000541541  
für den Mond = 0,00000508224.

In gewöhnliche Brüche näherungsweise verwandelt: die Sonne bedeckt den 184659. bis 184658., der Mond den 196764. bis 196763. Teil des Himmels.

Burg.

Dr. Rothow.

**Die höfstegelegenen Bergwerke.** Die in Ihrem Blatt vom Januar enthaltene Aufzählung der höchsten Bergwerke wurde im Februarheft berichtigt, es dürfte aber Ihnen Lesertreue wohl nun eine vollständige Zusammenstellung der höchsten Gruben interessieren. Jene erste Aufzählung hat

ja die allerhöchste Mine gar nicht aufgeführt, nämlich Thof Dschalung in der tibetischen Provinz Xnari, wo die Bergleute in 4977 m Höhe Sommer wie Winter auf Gold graben. Zum Schutze gegen die rauhe Witterung mochten sie 2—3 m tief unter dem Boden in Zelten, die mit Iatbaaren ausgekleidet sind. Nach dieser tibetischen Grube folgen die südamerikanischen Gruben, deren Zahlen ja nun in der Berichtigung richtig angegeben sind. Die Höhe von Potofsi ist etwa 4000 m (Daniell II. Aufl. 4050 m, neuere Angaben 3960 m), die Silbergrube am Cerro de Potofsi (Daniell 4875 m, neuere Angaben 4688 m) liegt aber höher, nämlich 12807' par. = 4162 m hoch, leider liefert sie nicht mehr wie früher in der Woche 1500 Mark à 233,8 g Silber, sie ist aber immerhin noch im Betrieb. Höher noch liegt in Peru die Grube am Cerro de Pasco. Danach ergibt sich folgende Reihenfolge:

Thof Dschalung in Tibet	4977
Cerro des Pasco in Peru	4332
Cerro de Potofsi in Bolivien (Grube)	4162,2
Huancavelica in Peru	3798
Cerro in Bolivien (Stadt)	3645
Madrid in den Rocky Mountains	3093,7
Bobby Mountain, Sierra Nevada in Calif.	2895,6
Silverton in Colorado	2865
Silver Blume in Colorado	2765,7
Yrcaul City, Sierra Nevada	2617,6
Knappenhäuser in der Auvergne	2341
Wäldchen bei Gastein — das Wert	1163

Die Zahlen für die südamerikanischen Orte werden wohl mit der Zeit noch genauer festgestellt werden, auch werden in die oben gegebene Reihe noch mehrere Gruben eingeschoben sein, in dessen dürfte die angeregte Frage durch die gegebenen Zahlen in der Hauptsache beantwortet sein.

Stuttgart.

Prof. Dr. Kruze.



# MUMBOLDT.

## Ueber die Anwendung der Elektrolyse in der analytischen Chemie.

Von

Dr. G. v. Knorre in Charlottenburg.

**B**ereits seit langer Zeit ist die Zerlegung chemischer Verbindungen durch den galvanischen Strom bekannt. Im Jahre 1800 beobachteten Nicholson und Carlisle die Zerlegung des Wassers durch den Strom einer Volta'schen Säule in Wasserstoff und Sauerstoff; diese Beobachtung war für die Chemie insofern von hoher Bedeutung, als Cavendish zwar schon gezeigt hatte, daß Wasserstoff und Sauerstoff sich zu Wasser verbinden, aber aller Bemühungen ungeachtet die direkte Zerlegung des Wassers noch nicht gelungen war. — Sieben Jahre später gelang es Davy, metallisches Kalium und Natrium durch Zerlegung von Kalium-respektive Natriumhydroxyd mittels eines starken Stromes zu erhalten; diese Entdeckung war von epochemachender Bedeutung, da man bis dahin die Alkalien für einfache Körper gehalten hatte. — Nach dem Vorschlage von Faraday nennt man die durch den galvanischen Strom verursachte Zerlegung Elektrolyse und den der Zerlegung unterworfenen Körper Elektrolyt; ferner heißen die in den Elektrolyten eingeführten Polbräute Elektroden und zwar die negative Kathode, die positive Anode.

Bei der Elektrolyse scheiden sich an den Elektroden entweder chemisch einfache oder zusammengesetzte Körper ab. Chlornasserstoff wird in Chlor und Wasserstoff, Chlornatrium in Chlor und Natrium zerlegt. Dagegen scheidet sich bei der Elektrolyse des Kupfervitriols ( $\text{CuSO}_4$ ) an der Kathode Kupfer und an der Anode die Gruppe  $\text{SO}_4$  ab, welche sofort in Sauerstoff und Schwefelsäureanhydrid ( $\text{SO}_3$ ) zerfällt; letzteres bildet mit Wasser Schwefelsäure.

In ähnlicher Weise werden alle neutralen Salze zerlegt, wobei sich stets die Metalle (beziehungsweise Wasserstoff) an der Kathode abcheiden. Wirkt in dessen das Metall auf Wasser ein, so tritt noch eine zweite sekundäre Zerlegung ein. Wird z. B. eine

Lösung von schwefelsaurem Natrium (Glauber'salz,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) elektrolysiert, so scheidet sich an der Kathode zunächst Natrium ab, aber dieses zerfällt Wasser unter Wasserstoffentwicklung und Bildung von Natriumhydroxyd ( $\text{NaOH}$ ). Die Endprodukte sind daher am negativen Pol Wasserstoff und Natriumhydroxyd, am positiven Pol Schwefelsäure und Sauerstoff; färbt man zuvor die Lösung mit Lackmuskintur violett, so wird die Flüssigkeit an der Kathode gebläut, an der Anode geröthet. —

Es scheint, daß flüssige Verbindungen den galvanischen Strom überhaupt nur unter gleichzeitiger Zerlegung zu leiten vermögen.

Leitet man einen Strom durch verschiedene Verbindungen, so findet man, daß in gleichen Zeiten äquivalente Mengen derselben zerlegt werden; dieses wichtige, sogenannte elektrolytische Gesetz wurde im Jahre 1834 von Faraday entdeckt.

Ferner ist die elektrolytische Zerlegung proportional der Stromstärke und aus diesem Grunde kann man letztere durch die Menge des Metalls (Kupfers oder Silbers) messen, welches sich in einer bestimmten Zeit an der Kathode abscheidet; noch bequemer ist es, das Volumen des Sauerstoffs und Wasserstoffs (Knallgas) zu messen, welches der Strom in der Zeiteinheit aus angesäuertem Wasser entwickelt. —

Bereits seit geraumer Zeit findet die Zerlegung durch den galvanischen Strom eine wichtige technische Verwendung in der Galvanoplastik. Jacobi in Dorpat beobachtete im Februar 1837, daß das in einer Daniell'schen Batterie am Kupferpol ausgeschiedene Kupfer sich in zusammenhängender Form ablösen läßt und auf das genaueste die Oberflächenbeschaffenheit des Poles wiedergibt. Darauf gründete Jacobi ein Verfahren zur Abformung der verschiedensten Gegenstände mittels des galvanischen Stroms und bereits seit dem Jahre 1840 wurde die neue Kunst

Gemeingut aller Welt. — Neben Jacobi ist auch Spencer in Liverpool als Entdecker der Galvanoplastik zu betrachten, da letzterer im September 1837 ähnliche Beobachtungen anstellte und gleichfalls bereits 1840 gute Resultate mittels der Galvanoplastik erzielte.

Erst viel später dachte man daran, die Elektrolyse bei der Ausführung chemischer Analysen als Hilfsmittel zu benutzen. Der bekannte amerikanische Chemiker W. Gibbs machte im Jahre 1865 den Vorschlag, Kupferbestimmungen durch elektrolytische Abscheidung des Metalles vorzunehmen.

Gibbs brachte die Kupferlösung, in welcher das Metall bestimmt werden sollte, in eine genau gewogene Platinschale, verband dieselbe mit dem negativen Pol einer galvanischen Batterie und machte zur Anode einen starken Platinbräht, welcher in die Flüssigkeit tauchte, ohne die Schale zu berühren. Nach einiger Zeit war die Gesamtmenge des Kupfers an der Platinschale als fest haftender Ueberzug ausgeschieden; wurde nun die Schale nach dem Ausspülen und Trocknen wieder gewogen, so ergab die Gewichtszunahme die Menge des in Lösung befindlichen Kupfers. Gibbs wies ferner nach, daß sich auf elektrolytischem Wege eine scharfe Trennung des Kupfers vom Nickel ausführen läßt, da nur ersteres Metall in angesäuerter Lösung ausfällt.

In demselben Jahre erschien über denselben Gegenstand eine Arbeit von C. Ludow, in welcher derselbe die Resultate von Gibbs bestätigte und außerdem Angaben über die elektrolytische Bestimmung von Silber, Blei, Wismut und Mangan machte. —

Vier Jahre später schrieb die Mansfelder Ober-Berg- und Hütten-direction für die beste Untersuchungsmethode ihrer kupferarmen Schiefer einen Preis aus. Auf Veranlassung dieser Ausschreibung arbeitete nun Ludow die Methode zur elektrolytischen Bestimmung des Kupfers bis in alle Einzelheiten aus, so daß jetzt diese Art der Kupferbestimmung als die schärfste und beste anerkannt werden muß; außerdem ist die Handhabung der Methode leicht und sie gestattet die gleichzeitige Ausführung einer ganzen Anzahl von Analysen.

Die Ludowsche Methode fand bald die günstigste Aufnahme in allen Laboratorien, welche regelmäßig Kupferbestimmungen auszuführen hatten; die Mansfelder Ober-Berg- und Hütten-direction in Eisleben hatte beispielsweise 1870 bereits 9000 Kupferbestimmungen auf elektrolytischem Wege ausführen lassen. — Das elegante Verfahren wurde nach und nach auch zur Bestimmung anderer Metalle verwertet; so erfolgte z. B. in der Mansfelder Hütten-direction die Abscheidung des Kobalts und Nickels seit 1870 ebenfalls auf elektrolytischem Wege und zwar wurde die Fällung dieser Metalle in der mit Ammoniak übersättigten, vom Kupfer befreiten Lösung vorgenommen. —

Noch gegenwärtig ist man unausgesetzt mit der weiteren Ausbildung dieses durchaus modernen Teils der quantitativen Analyse beschäftigt; mit dem Stu-

dium desselben haben sich in der Neuzeit (außer Ludow) Beilstein und Jamin, Smith, Niche, Herpin, Fresenius und Bergmann, Schweder u. a., namentlich aber Classen befaßt, welcher in Gemeinschaft mit seinen Assistenten sehr ausgedehnte Untersuchungen über die elektrolytische Abscheidung der Metalle angestellt und speziell auch die Trennung der verschiedenen Metalle auf elektrolytischem Wege ausgearbeitet hat. Classen hat seine Erfahrungen auf diesem Gebiete in dem Werk „Quantitative chemische Analyse durch Elektrolyse“ (2. Auflage, Berlin 1886) niedergelegt. —

Die Vorteile der elektrolytischen Bestimmungsmethoden sind in die Augen springend: neben größerer Einfachheit übernimmt der galvanische Strom die Arbeit des Analytikers, so daß letzterer Zeit für andere Arbeiten gewinnt. Außerdem erhält man bei richtiger Befolgung der Methode so genaue Resultate, wie sie auch ein geübter Analytiker bei den bisherigen Methoden kaum erhalten konnte; ferner erfordert die Methode keine besondere Geschicklichkeit. Vor allen Dingen ist der Umstand, daß der Strom die Arbeit des Analytikers übernimmt, von hohem Wert für technische Analysen; der Chemiker in einer Kupferhütte braucht jetzt nur am Abend seinen elektrolytischen Apparat aufzustellen und am nächsten Morgen hat der galvanische Strom das Kupfer ausgeschieden, welches nur gewogen zu werden braucht, ohne daß weitere analytische Operationen erforderlich wären. Außerdem gestattet die Methode die gleichzeitige Ausführung einer ganzen Anzahl von Analysen und man spart das Filtrieren, Auswaschen, Trocknen, Glühen der Niederschläge, lauter Operationen, die bei den früheren gewichtsanalytischen Methoden nicht zu vermeiden waren. Beispielsweise wird das Kupfer meist in der Weise gewichtsanalytisch bestimmt, daß man dasselbe durch Einleiten von Schwefelwasserstoffgas als Schwefelkupfer ausfällt und den Niederschlag nach dem Abziehen mit den erforderlichen Vorsichtsmaßregeln filtriert und sorgfältig auswäscht; nach dem Trocknen versäht man das Filter, fügt die Hauptmenge des Niederschlags hinzu, glüht im Wasserstoffstrom, bis das Gewicht konstant geworden und wägt endlich das gebildete Kupfersulfür ( $\text{Cu}_2\text{S}$ ). Wie viel bequemer und einfacher damit verglichen die elektrolytische Ausfällung des Kupfers ist, braucht kaum hervorgehoben zu werden. —

Zur Erzeugung der bei der elektrolytischen Abscheidung der Metalle erforderlichen galvanischen Ströme wendet man Elemente von Bunsen, Meibinger und Leclanché an. Handelt es sich um die Bestimmung von Kupfer, Nickel, Kobalt, Quecksilber, Blei u. s. w., wozu nur schwächere Ströme erforderlich sind, so leisten die Meibingerschen Elemente vorzügliche Dienste; dieselben liefern lange Zeit hindurch einen konstanten Strom, entwickeln keine belästigenden Gase und lassen sich leicht frisch füllen. Die früher vielfach angewandten und empfohlenen thermoelektrischen Säulen von Clamond haben sich nicht recht bewährt, weil sie leicht schadhast und unbrauchbar werden, so daß

die Anschaffung dieser teuren Apparate kaum zu empfehlen sein dürfte. — Hat man aber viel elektrolitische Bestimmungen auszuführen und steht eine Dampfmaschine zur Verfügung, so kann man sich auch mit Vorteil einer kleinen dynamo-elektrischen Maschine bedienen. —

Die elektrolitische Fällung der Metalle wird entweder in Platinthalen oder in Glasgefäßen vorgenommen. In vielen Fällen ist es am bequemsten, den negativen Pol mit einer dünn ausgeschlagenen Platinschale von etwa 200 ccm Inhalt und ungefähr 35 g Gewicht zu verbinden; als Anode benutzt man eine horizontal liegende starke Platindrahtspirale oder auch ein kreisförmiges Platinblech von etwa 4,5 cm Durchmesser, welches an einem starken Platindraht befestigt ist. — Arbeitet man in Glasgefäßen, so sind die von der Mansfelder Ober-Berg- und Hütten-direction benutzten, besonders geformten

alles Kupfer abgesehen\*), so gießt man die Flüssigkeit ab, spült mit Wasser und darauf mit Alkohol aus, trocknet einige Minuten bei 90 bis 100° im Luftbade und wiegt das ausgeschiedene Kupfer. Um in der abgegossenen Flüssigkeit das Nickel zu bestimmen, dampft man dieselbe ein, spült sie in die vom Kupfer befreite Platinschale, setzt Ammoniumsulfat und Ammoniak im Ueberschuß hinzu und elektrolysiert wiederum; es scheidet sich nun alles Nickel auf der Schale ab.

Zum Schlusse seien noch einige allgemeine Angaben über die elektrolitische Abscheidung der Metalle mitgeteilt.

Aus der angesäuerten Lösung werden durch den galvanischen Strom folgende Metalle ausgeschieden: Kupfer, Silber, Quecksilber, Blei, Wismut, Cadmium, Platin, Gold, Zinn, Arsen und Antimon\*\*). Alles Blei und ein Teil des Silbers und Wismuts

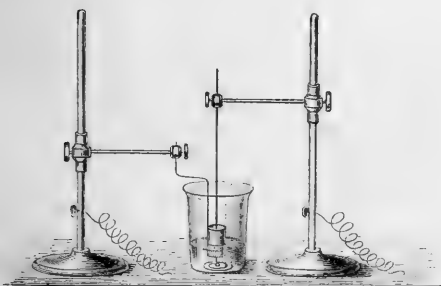


Fig. 1.

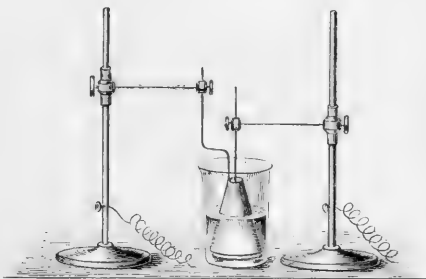


Fig. 2.

Apparate zur elektrolitischen Fällung der Metalle.

Platinelektroden recht empfehlenswert. Handelt es sich um die Ausfällung geringer Mengen von Metall, so macht man ein cylinderförmig gebogenes Platinblech zur negativen, einen starken, spiralförmig aufgerollten Platindraht zur positiven Elektrode. Sind größere Metallmengen abzuscheiden, so benutzt man als Kathode einen konusartigen Platinmantel. Die Art der Verwendung der Elektroden ergibt sich aus den Figuren 1 und 2.

An dieser Stelle können selbstverständlich nicht alle Einzelheiten, welche bei der Abscheidung der verschiedenen Metalle zu beachten sind, angeführt werden; die Beschreibung eines kurzen Beispiels einer Analyse durch Elektrolyse möge genügen.

Handelt es sich z. B. um die Analyse einer Nickelmünze (Legierung aus Kupfer und Nickel), so löst man etwa 0,2 bis 0,3 g von derselben in der vorher beschriebenen Platinschale in Salpetersäure auf, dampft auf Zusatz von verdünnter Schwefelsäure ein, bis die Salpetersäure entfernt ist, löst die Sulfate von Kupfer und Nickel in Wasser, verdünnt auf etwa 100–150 ccm und elektrolysiert. Hat sich

scheiden sich dabei an der Anode als Superoxyde ab. Das Kupfer wird auch bei Gegenwart von freier Salpetersäure quantitativ reduziert, vorausgesetzt, daß die Lösung nicht mehr als 8%  $N_2O_5$  enthält. Ferner fand bereits Ludow., daß bei Gegenwart von freier Säure auch das Mangan sich an der Anode als Superoxyd quantitativ abscheidet. — Da Nickel, Kobalt, Eisen, Aluminium, Zink, Magnesium, Calcium u. f. w. aus saurer Lösung nicht ausfallen, so läßt sich auf elektrolitischem Wege bequem eine Trennung dieser Metalle von den oben genannten bewirken. Das Cadmium scheidet sich an der Grenze: es fällt aus neutralen Lösungen aus; sind aber mehr als 1,5 bis 2% freier Mineralsäure in der Flüssigkeit vorhanden, so hört die Ausscheidung auf.

\*) Um darüber Gewißheit zu erlangen, neigt man die Schale etwas; es darf sich dann an der von der Flüssigkeit berührten frischen Platinfläche nach einiger Zeit kein Kupfer mehr abscheiden.

\*\*) Dieselben Metalle werden in saurer Lösung durch Schwefelwasserstoff als Schwefelverbindungen ausgeschieden.

Die folgenden Zahlen sollen einen Begriff davon geben, wie genaue Ergebnisse man auf elektrolytischem Wege erlangen kann: aus je 20 ccm einer Nickel-sulfatlösung von bekanntem Gehalt wurde das Nickel unter verschiedenen Versuchsbedingungen elektrolytisch abgeschieden; bei 16 Versuchen wurde jedesmal 0,2175 g Nickel gefunden; ferner wurde aus einer Kupfersulfatlösung das Kupfer ausgeschieden und schwankte

die Menge desselben bei 12 Versuchen von 0,2522 bis 0,2527 g.

Die elektrolytische Bestimmung liefert — wie ersichtlich — Resultate, deren Genauigkeit sich durch gewöhnliche gewichtsanalytische Bestimmung kaum erreichen läßt; aus diesem Grunde wird das elegante Verfahren ohne Zweifel immer mehr und mehr angewandt werden und immer größere Wichtigkeit erlangen.

## Die Physiologie der Spongien.

Don

Dr. R. v. Lendenfeld in Innsbruck.

Ich habe neuerlich eine Reihe von physiologischen Experimenten an Spongien gemacht und möchte im folgenden einiges über die wesentlichsten Resultate derselben mitteilen. Doch ehe ich hierauf eingehe, will ich eine kurze Schilderung des anatomischen Baues der Spongien geben.

Die einfaches Spongien haben (Fig. 1) die Form eines Sackes mit siebförmiger, von kleinen Poren durchlöcherter Wand und einem beträchtlich großen endständigen Mund. Mit dem Hinterende ist der Sack festgewachsen am Meeresgrund. Die Sackwand hat Papier- bis Kartondicke und besteht aus drei Gewebelagen, welche in allen Teilen des Schwammes gleichmäßig entwickelt sind. Die äußere Oberfläche ist bekleidet mit niedrigem Plattenepithel, die innere Oberfläche aber mit eigenartig gebauten Elementen, sogenannten Kragenzellen (Fig. 8), welche aus einem länglichen, mehr oder weniger cylindrischen Plasmaleib mit Zellkern bestehen, dessen oberes Ende zipfelförmig zu einer langen Geißel ausgezogen ist. Den Ursprung der Geißel umgibt ein zarter, feldförmiger Hautsaum, der Kragen. Das äußere Plattenepithel ist ectodermal, das innere Kragenzellenepithel entodermal. Zwischen beiden liegt eine zarte Gewebelage, die Zwischenschicht, die aus einer weichen, gequollenen Leim ähnlichen Grundsubstanz besteht, in welcher verschiedenartige Elemente: sternförmige Bindegewebszellen (Figur 7, h), amöboide Wanderzellen (Figur 7, g), Eizellen, Spermatoblasten, kontraktile Zellen, skelettbildende Zellen und das Skelett, liegen. Solche einfaches Spongien sind die Alconen unter den Kalkschwämmen und die neuerlich von Hädel beschriebenen Ammonoconen unter den Silicea — vorausgesetzt, daß diese zweifelhaften Organismen wirklich Spongien sind.

Der erste Schritt zu weiterer Entwicklung besteht darin, daß die Zwischenschicht sich verdickt und die Sackwand sich faltet (Fig. 2). Während dieser Prozeß andauert, ziehen sich die Kragenzellen auf die Faltenbucht — Divertikel — der Leibeshöhle zurück. In der Wand des zentralen Teiles derselben, des eigentlichen Gastralraumes, werden sie von Plattenzellen — entodermalen Plattenzellen — ersetzt (Fig. 3).

Durch weitere Dickenzunahme der Zwischenschicht — die Epithelien bleiben stets einfach und dünn —

werden die Faltenbucht zu Kanälen verengt (Fig. 4) und wir können bereits ein einführendes und ein ausführendes Kanalsystem unterscheiden. Das erstere besteht aus zahlreichen, baumsförmig verzweigten Kanälen, die von den Hauptporen nach innen abgehen und sich hier verzweigen. Das letztere ist zusammengefaßt aus dem zentralen Gastralraum und ebenfalls baumsförmig verzweigten Kanälen, die von diesem abgehen. Die Zweige der beiden Kanalsysteme greifen ineinander. Ihre Enden sind verbunden durch Erweiterungen — die Geißelkammern. In diese münden von außen die Endzweige des einführenden Systems ein, und von ihnen entspringen die Endzweige — man könnte sagen Wurzeln — des ausführenden Systems. Die Kragenzellen sind auf die Geißelkammern beschränkt.

Eine weitere Komplikation (Fig. 5) kommt zunächst dadurch zu Stande, daß an den Eingängen in die einführenden Kanalkämme, das ist im Umfange der Hauptporen, kontraktile Sphinkter gebildet werden, welche diese Zugänge verengen.

Bei vielen Spongien treffen wir statt der einfachen Porensphinkter (Fig. 5) Siebe an, welche die Hauptporen überbrücken (Fig. 6). Die Poren in diesen Sieben sind klein und kontraktil. Ähnliche Siebe entwickeln sich an den Eingängen in die Geißelkammern (Fig. 6). Die letzteren haben bei den höheren Spongien stets nur eine Ausführungsöffnung, aber in der Regel mehrere Einstromungsporen.

Die Geißelkammern, auf welche die eigentlichen Kragenzellen beschränkt sind, erscheinen nur selten unregelmäßig lappig, wie bei gewissen Hexactinelliden und Kalkschwämmen (Sycandra Fig. 10). In der Regel sind sie oval, wie bei Aplysilla (Fig. 6) und vielen Hexactinelliden, oder kleiner und kugelig oder birnförmig, wie bei den Leuconiden (Fig. 5), den meisten Hornschwämmen (Badeschwamm, Fig. 7) und den meisten Kieselchwämmen, mit Ausnahme der Hexactinelliden.

Die Geißelkammern (Fig. 7) sind die wichtigsten Organe des Schwammes. Sie werden ausgekleidet von den oben beschriebenen Kragenzellen, deren lange Geißeln sie, wenn sie klein sind, ganz ausfüllen.

Fast alle Spongien besitzen ein Skelett. Nur einige rubimentäre Gattungen sind skelettlos. Das

Skelett besteht entweder aus zwei bis vierstrahligen Kalknadeln (Kalkschwämme), oder aus ein- bis vielstrahligen Kieselnadeln (Kieselchwämme), oder endlich aus hornartigen Fasern, welche meistens ein Netz bilden, wie beim Badeschwamm (Hornschwämme). Das Hornskelett der letzteren enthält in der Regel Fremdkörper, Sand und dergleichen, welche vom Schwamme zum Aufbau seiner Fasern verwendet werden. Zuweilen sind diese Fremdkörper so massenhaft, daß sie den ganzen Schwammkörper erfüllen und fast nichts vom Hornskelett mehr übrig bleibt. Auch viele Kieselchwämme produzieren Hornsubstanz, mittels welcher die Skelettnadeln zusammengefügt werden.

Aus dem Ei des Schwammes entwickelt sich nach der Befruchtung ein Embryo, der eine Zeitlang frei herumschwimmt, sich dann festsetzt und zu einem Schwamme auswächst.

Die Zellen, welche das Kanalsystem und die äußere Oberfläche des Schwammes bekleiden, tragen je eine Geißel (Fig. 7) — die Plattenzellen sowohl als die Kragenzellen. Diese Geißeln nun, besonders jene der Plattenzellen in den Kanalwänden, schwingen fortwährend in der Längsrichtung des Kanals. Sie sind nach der einen Seite biegsam, nach der anderen nicht, biegen sich daher bei ihrer pendelartigen Schwingung, wenn sie nach der einen Richtung schwingen, bleiben aber gestreckt bei der Schwingung in der entgegengesetzten Richtung. Sie wirken deshalb stromerzeugend und zwar liefern sie einen zentripetalen Strom, weil sie nach innen biegsam, nach außen starr sind.

Der Wasserstrom durchzieht konstant die Kanäle und Geißelkammern des Schwammes. In die kleinen Hautporen strömt das Wasser ein, und vom großen Munde des Sackes, dem Ostium, strömt es aus. Es ist klar, daß dieser Wasserstrom für das Leben des Schwammes von der allergrößten Bedeutung sein muß, und daß die Ernährung des Schwammes auf demselben beruht. Gleichwohl wußte man nicht, welche Teile des Schwammes die Nahrung aufnehmen, und in welcher Weise dies geschieht; und ebenso war man im unklaren über die Bewegungen, welche im Schwammkörper vor sich gehen und wie sie vollzogen werden.

Um über die Lebenserscheinungen der Spongien einige Aufschlüsse zu erlangen, beschloß ich eine Reihe von physiologischen Experimenten mit ihnen anzustellen.

Zuerst wurden die Spongien — ich experimentierte mit 18 verschiedenen Arten — mit Karmin, Stärke und Milch gefüttert, und zwar in der Weise, daß kleine Exemplare der zu fütternden Arten in Aquarien gebracht wurden, deren Wasser durch einen konstanten Luftstrom frisch und in Bewegung erhalten wurde, so daß die Karmin- und Stärkekörner sich nicht am Boden des Aquariums absetzen konnten. In diese Aquarien wurde dann fein zerriebener Karmin, beziehungsweise Stärke oder Milch (gefalgene Milch) gebracht. Die Spongien wurden

1½ bis 36 Stunden in diesen Mischungen gehalten und dann entweder gleich gehärtet und getötet, oder vorher noch 2½ bis 72 Stunden in reinem Meerwasser gehalten und erst dann getötet.

Die Karminschwämme und einige Stärkeschwämme härtete ich in starkem Alkohol. Andere Stärkeschwämme wurden in Jodtinktur gehärtet. Die Milchschwämme wurden mit Osmiumsäure behandelt. Sämtliche gefütterte Spongien wurden dann mit absolutem Alkohol entwässert, in Paraffin gebettet und am Handmikroskop in Serien abwechselnd dicker und dünner Schnitte zerlegt. Durch Vergleichung der Schnittserien verschieden lange gefütterter, beziehungsweise verschieden lange nach der Fütterung in reinem Meerwasser gehaltener Exemplare erlangt man einen Einblick in die Verhältnisse der Nahrungsaufnahme.

Nachdem ich hierüber im reinen war, wendete ich mich dem Studium der Giftwirkungen auf Spongien zu. Ich experimentierte mit Morphin, Strichnin, Digitalin, Veratrin, Cocain und Curare in Stärken von 1 : 15000 bis 1 : 100.

Einige Schwämme wurden kurze Zeit (5 Minuten) einer starken (1 : 300 bis 1 : 100) Giftlösung ausgesetzt und dann in Osmiumsäure gehärtet. Die übrigen wurden vergiftet und mit Karmin gefüttert. Sie lagen mehrere Stunden in schwach vergiftetem Karminwasser oder wurden zuerst kurze Zeit mit starkem Gifte behandelt und dann mehrere Stunden in giftfreiem Karminwasser gehalten. Alle diese Giftstärkeminuspolygonen wurden in starkem Alkohol gehärtet.

Sämtliche Giftspogien wurden wie die einfachen gefütterten in Schnittserien zerlegt.

An dem Grad der Kontraktion und der Gestalt der Hauptporen, Kanäle und Geißelkammern, an der Form und dem Erhaltungsgrade der Zellen, sowie an der Verteilung des Karmins in den Giftstärkeminuspolygonen ließ sich die Wirkung der Gifte erkennen.

Im ganzen wurden 149 Versuche gemacht.

Resultate der Fütterungsversuche.

Obwohl sich die Poren der in Karmin- und Stärkewasser gehaltenen Spongien anfänglich kontrahieren, weil das Ausstoßen der Körnchen an die Ränder der Porenspalten eine Zusammenziehung der letzteren veranlaßt, so gelangen diese Körper doch nach einigen Stunden in das Innere des Schwammes, weil der Wasserstrom nicht länger vom Schwamme entbehrt werden kann und die Sphinkterkontraktion deshalb nachläßt. Milch verursacht in der Regel keine Porenkontraktion und die Milchklügelchen gelangen sogleich in das Innere.

An der äußeren Oberfläche und in den Kanalwänden haften in der Regel nur wenige der Körner oder Milchklügel. Die Kragenzellen aber nehmen große Massen von ihnen auf (Fig. 9 bis 14). Nur die Stärkekörner, welche zu groß sind, werden nicht aufgenommen. Die Kragenzellen leiden durch die Karminaufnahme, verlieren die Geißel (Fig. 11), dann auch den Kragen und schrumpfen schließlich zu unregelmäßig klumpigen Gebilden zusammen (Fig. 9). Nach zwei Tagen etwa stoßen die Kragenzellen den

aufgenommenen Karmin wieder aus und bilden | letzteren sind beweglich, kriechen im Schwammkörper  
Kragen und Geißel aufs neue. | herum und besorgen den Nahrungstransport.

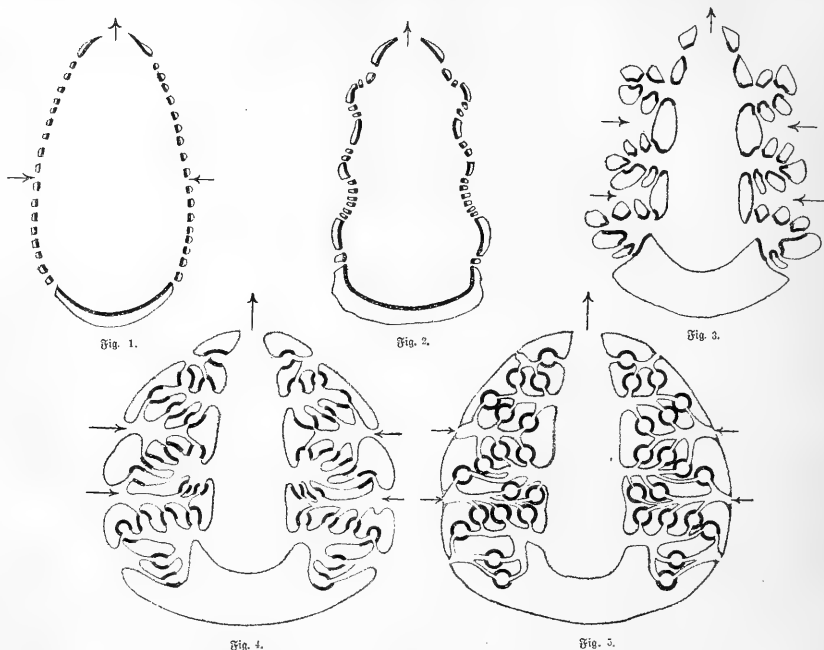


Fig. 1-5. Schematische Darstellung der Entwicklung eines Schwammes mit primitivem Kanalsystem aus der einfachen Form. Längsschnitte. Die Pfeile deuten die Richtung des Wasserstroms an. Die bunten Linien bezeichnen die Lage des Kragenzellenepithels.

Fig. 1. Sackförmiger Schwamm mit dünner, netzartig durchlöcherter glatter Wand. Die ganze Innenwand ist mit Kragenzellen ausgekleidet (buntes). Fig. 2. Die Sackwand faltet und verdickt sich. Die Einstülpungsporen gruppieren sich. Die ganze Innenwand ist mit Kragenzellen ausgekleidet. Fig. 3. Der Faltung- und Verdickungsprozeß schreitet fort. Die Kragenzellen ziehen sich auf die Divertikel zurück, welche sie kontinuierlich befeiden. Fig. 4. Die fortgeschrittene Faltung und Verdickung der Sackwand führt zur Bildung von ein- und ausführenden Kanälen. Die Kragenzellen befeiden nur mehr die Ästchen der ausführenden Kanäle. Fig. 5. Fertiger Schwamm. Sphincter verengen die Eingänge in die einführenden Kanalsäcke. Die Kragenzellen sind auf rundliche Erweitungen des Kanalsystems — Geißelkammern — beschränkt.

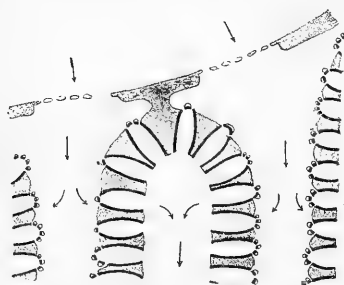


Fig. 6.

Fig. 6. Schematische Darstellung eines Schnittes durch Aplysilla, senkrecht zur Oberfläche. Das Kragenzellenepithel (in den ovalen Geißelkammern) ist durch dunkle Linien bezeichnet. Die Pfeile zeigen die Richtung des Wasserstroms an.

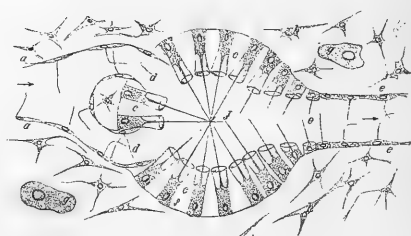


Fig. 7.

Fig. 7. Längsschnitt durch eine Geißelkammer des Babelschwammes (etwa 100:1).

a Entodermes Plattenepithel des einführenden Kanals. b Entodermes Plattenepithel des ausführenden Kanals. c Kragenzellen. d Kammerporen. e Kammermündung. f Kammerlumen. g Amöbide Wandzellen. h Sternförmige Bindegewebszellen.

Die Milchförmchen werden von den Kragenzellen aufgenommen (Fig. 13, 14), teilweise verdaut und dann an die Wandzellen (Fig. 7, 9) abgegeben. Die

Resultate der Vergiftungsversuche. Gifte bewirken meist Kontraktion oder Verfluß der Hautporen, sowie eine Zusammenziehung der

oberflächlichen Schwammportionen. Besonders stark zusammenziehend wirkt Strychnin auch in nur 1:15000 starker Lösung.

Kurz (5 Minuten) einwirkende, starke Lösungen von Morphin und Digitalin, im ausgebreitetsten Maße aber von Cocain (Fig. 20) (Fig. 1 bis 520)

bewirken Lähmung der Kammerporen, welche sich dann, wenn der Schwamm in Osmiumsäure gehärtet wird, nicht zusammenziehen vermögen und daher größer sind als in den unvergifteten Kontrollorganismen (Fig. 17).

Das Epithel geht an der äußeren Oberfläche

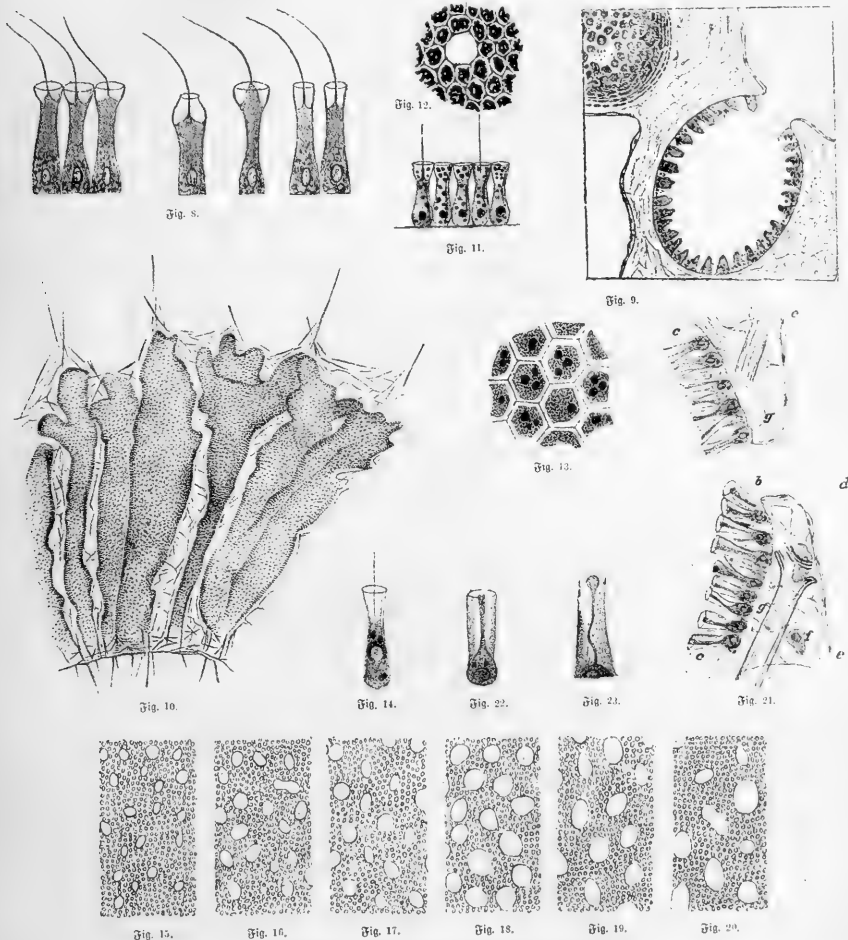


Fig. 8. Kammern eines Ralfschwammes (Sycandra) nach dem Leben. 1000 : 1.

Fig. 9–12. Mit Rarmin gefüllte Spongen.

Fig. 9. Spongia. 12 Min. in Curarelösung, dann 25 Ebln. in reinen Rarminwasser. Schnitt durch eine Kammernwand (400 : 1). Fig. 10. Sycandra. 17 Ebln. in Rarminwasser. Querschnitt durch den mittleren Teil des Schwammes (100 : 1). Fig. 11. Sycandra. 10 Ebln. in Rarminwasser. Querschnitt durch die Kammernwand. Fig. 12. Sycandra. 10 Ebln. in Rarminwasser. Kammernwand; Kammern mit einer Kammerpore (400 : 1).

Fig. 13. 14. Kammern einer mit Blut durch 5 Ebln. gefüllten und dann in Osmiumsäure gehärteten Sycandra.

Fig. 13. Kammern einer Gruppe von Kammern (200 : 1). Fig. 14. Eine Kammernwand von der Seite (1200 : 1).

Fig. 15–20. Kammern der Kammernwand von 5 Min. mit starken Lösungen behandelt und dann in Osmiumsäure gehärteten Spongen (200 : 1).

Fig. 15. Strychnin. Fig. 16. Curare. Fig. 17. Unvergiftet (zur Kontrolle). Fig. 18. Morphin. Fig. 19. Digitalin. Fig. 20. Cocain.

Fig. 21–23. Kammern von mit Curare vergifteten Spongen. Fig. 21. 5 Ebln. in Curarelösung in Rarminwasser. Querschnitt durch die Kammernwand (400 : 1). a Kammernwand, c eine Kammerpore, d Lumen des einführenden Kanals, e ektodermale Blätterepithel, f amöbische Kammern, g sternförmige Bindungsstellen. Fig. 22. 5 Ebln. in Curarelösung in Rarminwasser. Eine Kammernwand (1000 : 1). Fig. 23. 5 Ebln. in Curarelösung in Rarminwasser. Eine Kammernwand (1000 : 1).

meist verloren, während es in den Kanalwänden intakt bleibt. Am stärksten wirkt auf dasselbe Veratrin, am schwächsten Cocain.

Viel stärker beeinflusst als die verhältnismäßig unveränderlichen Elemente des Plattenepithels sind die Kragenzellen der Geißelkammern, besonders jene in den oberflächlichen Kammern.

In erster Linie verursachen die Gifte eine Biegung und dann eine Verkürzung der Geißel, weiters faltet sich der Kragen longitudinal, schrumpft dann zusammen und geht verloren. Die Geißel erhält sich, wenngleich stark verkürzt, häufig in Gestalt eines zipfelförmigen Zellanhanges, nachdem der Kragen geschrumpft ist. Schließlich schwindet auch dieser Geißelrest, die ganze Zelle kontrahiert sich longitudinal, verliert ihre regelmäßige Form und nimmt eine klumpige Gestalt an. Die besterhaltenen Kragenzellen werden bei *Sycandra* (5 Minuten in 1:100 Curare, in Ösmium gehärtet) angetroffen. In der That sind die Kragenzellen dieser Curaresycandren viel besser erhalten als jene in unvergifteten Ösmiumpräparaten. Auch bei den längere Zeit in schwachem, (1:15000, 1:5000) Curare gehaltenen *Sycandren* sind die Kragenzellen sehr schön erhalten; doch bemerken wir bei diesen eine Einziehung des distalen Geißelteils, welche zur Folge hat, daß die Geißel zur Länge des schlank feldförmigen Kragens reduziert ist und am Ende — im Niveau des Kragensrandes — eine kropfförmige Terminalverdickung trägt (Fig. 21 bis 23).

An der Oberfläche von Exemplaren, die in vergiftetem Karminwasser gehalten wurden, haften häufig Farbstoffkörner: sie ist klebrig. Das Innere der Ramingispongien ist meistens frei von Farbstoff. Bei *Hircinia* ( $\frac{1}{4}$  Stunden in 1:200 Cocain, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in giftfreiem Karminwasser) finden sich pfropfartige Karminagglomerate an vielen Hautporen.

In den Kammern wird Karmin vorzüglich bei *Spongelia* und *Sycandra* angetroffen, bei Spongien also, deren weitklaffende Kanäle dem Zutritt des vergifteten Karminwassers kein Hindernis entgegenzusetzen vermögen. Was die Verhinderung der Karminaufnahme in den Kragenzellen der Kammern angeht, so wirkt am stärksten Veratrin, dann Digitalin, Strophin, Cocain und am schwächsten Curare.

Folgende Schlüsse lassen sich aus diesen Beobachtungen ziehen:

Die Aufnahme der Nahrung geht nicht an der äußeren Oberfläche, sondern im Innern des Schwammes vor sich. Nur die Fremdkörper, welche von vielen Hornschwämmen und auch einigen anderen zum Aufbau des Skeletts verwendet werden, gelangen direkt, ohne einen Teil des Kanalsystems zu passieren, ins Innere des Schwammkörpers.

Wohl haften öfters Karminkörner und dergleichen

an den flachen Zellen der Kanalwände, aber eigentlich aufgenommen werden kleine, im Wasser suspendierte Körper (Karmin, Milchügelchen) nur von den Kragenzellen in den Geißelkammern.

Diese Zellen erfüllen sich ganz mit den Karminkörnern oder Milchügelchen, nicht aber mit Stärkekörnern, welche zu groß sind, um von ihnen aufgenommen zu werden.

Sie sinken dann, wenn sie sich vollgefreßen haben, nicht in die Tiefe, wie einige Autoren angenommen haben, sondern bleiben an Ort und Stelle. Unbrauchbare Dinge, wie Karminkörner, werden von den Kragenzellen nach einigen Tagen wieder ausgestoßen, nahhafte Substanzen aber, wie die Milchügelchen, werden teilweise verdaut und dann an die Wanderzellen der Zwischenschicht abgegeben, welche den Nahrungstransport besorgen. Die Karminkörner, welche man ausnahmsweise in den Wanderzellen findet, sind nicht von den Kragenzellen an die Wanderzellen abgegeben worden, sondern sind solche, welche an verletzten Hautstellen zufällig in die Zwischenschicht hineingelangt sind.

Der Schwamm kontrahiert seine Poren, wenn schädliche Dinge, wie Gifte, sich im Wasser in Lösung befinden.

Die Wirkung der Gifte auf die kontraktile Elemente des Schwammkörpers ist sehr ähnlich der Wirkung derselben Gifte auf die innervierten Muskeln höherer Tiere. Besonders auffallend ist in dieser Hinsicht der Krampf der *Strychninspongien* und die Lethargie — anderen Reizen gegenüber — der mit hinreichend starkem Cocain behandelten Schwämme.

Da nun diese Gifte bei höheren Tieren nicht direkt auf die Muskeln, sondern auf die Nerven, und nur indirekt, durch diese, auf die kontraktile Elemente einwirken, und da bei den Spongien diese Gifte eine ähnliche Wirkung haben, wie bei den höheren Tieren, so scheint die Annahme wohl nicht ungerechtfertigt, daß auch die Spongien nervöse Zellen besitzen, welche die Muskeln zur Kontraktion veranlassen.

\* \* \*

Die schlagenden Geißeln erzeugen einen Wasserstrom, welcher den Schwamm, solange sich dieser wohl befindet, konstant durchzieht.

Die Kragenzellen entnehmen dem vorbeiströmenden Wasser feste und flüssige — aufgelöste — Substanzen: Das Unbrauchbare scheiden sie wieder aus, das Brauchbare geben sie an die Wanderzellen ab.

Die Poren verhindern durch ihre Sensitivität das Eindringen schädlicher Substanzen ins Innere des Schwammes.

Von allen Tieren hat der Schwamm die größte physiologische Ähnlichkeit mit einer Pflanze; wie diese wird der Schwamm durchzogen von einem Wasserstrom, welcher die Nahrung heranbringt.



## Grundwasser und Typhus.

„Grundwasser und Typhus“, das bekannte Stichwort im alten Streite der Kontagionisten und Lokalfisten, hat Professor Dr. Brüdner in Bern zum Titel einer interessanten kleinen Schrift gewählt, in welcher er Licht in das Dunkel der Entstehungsweise einer großen über zwei Jahre sich erstreckenden Typhusepidemie in Hamburg zu bringen sucht. Bekanntlich hat Buhl auf einen merkwürdigen Zusammenhang zwischen dem An- und Abschwellen der Typhuserkrankungen in München mit den Grundwassererschwanfungen aufmerksam gemacht. Derselbe besteht darin, daß mit Sinken des Grundwassers die Zahl der Typhuserkrankungen steigt, mit steigendem Grundwasserstand aber fällt. Solange man die Ursachen der Infektionskrankheiten in gewissen Zerklebungsvorgängen im Boden suchte, dachte man sich die Entstehung des Typhus auf verunreinigtem Untergrunde in der Weise, daß die zerklebungsfähigen (und als solche krankheitserzeugenden) Stoffe der Zerklebung anheimfallen und krankheitserzeugend wirken, sobald das Grundwasser, welches sie zuvor bedeckt hatte, sich von ihnen zurückzieht (sinkt) und so der Luft (Grundluft), dem für die Zerklebung nötigen Faktor, Platz macht. Steigt das Grundwasser wieder höher, so verdrängt dasselbe die Luft wieder und damit müsse der schädliche Zerklebungsvorgang — die Ursache der Epidemie — sein Ende erreichen. Ein mit München übereinstimmendes Wechselverhältnis zwischen Grundwasser und Typhus wurde nun auch besonders von Sogka für verschiedene andere Städte, so für Berlin, Frankfurt a. M., Bremen, Salzburg ermittelt und Brüdner konnte bezüglich der Typhusbewegung in früheren Jahren in Hamburg ein übereinstimmendes Verhalten ermitteln, indem er in glücklicher Weise für die in Hamburg fehlenden Grundwasserstandsmessungen die Flußwasserstände heranzog und nachwies, daß dies bei den dortigen Verhältnissen ein einwandfreies Verfahren ist. Brüdner, welcher selbst völlig auf dem iokalistischen Boden steht, fiel nun aber selbst die völlige Inkongruenz der letzten gewaltigen Hamburger Epidemie mit den Grundwassererschwanfungen auf. Während nämlich, vom Jahre 1838 an gerechnet, der Typhus in Hamburg stetig abnahm und zwar von 14 bis 19 jährlichen Todesfällen auf 10 000 Einwohner auf 2 bis 3 Todesfälle auf 10 000, stieg die Zahl seit 1885 bis auf 9 Todesfälle auf 10 000 Einwohner. Mit dieser Steigerung trat eine völlige Umkehrung des Typhusganges ein; derselbe war früher eine Sommerepidemie gewesen mit dem Maximum im August und wurde nun eine Winterepidemie mit dem Maximum im Dezember; die Kurve des Grundwasserstandes blieb dabei in unveränderter Uebereinstimmung mit den Vorjahren. Brüdner hebt nun hervor, daß die Epidemie, welche sich über die Jahre 1884—1887

hinzog, mit dem Beginn der für den Hollanschluß Hamburgs zu erstellenden Hafenbauten einsetzte und mit der Beendigung dieser Arbeiten erlosch. Die Ursache dieser großen Epidemie möchte Brüdner in der Aufwühlung der Erde bei den erwähnten gewaltigen Erarbeiten suchen, welche „enorme Massen von durchfeuchtem und trockenem Erdreich, den Wohnsitzen zahlloser Batterien mit der Luft in Berührung brachten und so den Krankheitskeimen Gelegenheit boten, in die Nähe des Menschen vorzubringen.“

Es berührt den Kontagionisten, welcher die bakteriologischen Thatsachen mit der Grundwassertheorie in schroffem Widerspruch sieht, wohlthuend, wie ein dem heißen Streite der Meinungen ferner stehender Gelehrter — Brüdner ist Meteorolog — durch Nachdenken und freie Objektivität die Wahrheit da findet, wo sie meistens liegt: in der Mitte. Durch die neuesten Untersuchungen ist festgestellt, daß die Typhusbacillen, welche ja gleich den Cholera bacillen den menschlichen Darmkanal als Infektionsporte wählen, sich diesen insofern nicht gleich verhalten, als sie auch in getrocknetem Zustande sich noch recht lange Zeiträume — selbst Jahre sind beobachtet — entwicklungsfähig erhalten können. Damit ist die Möglichkeit gegeben, daß sich dieselben auch in staubförmigem Zustande verbreiten, beispielsweise auf die Nahrungsmittel der Menschen niederfallen und, mit diesen genossen, Infektion vom Darm aus bewirken können. Ob bei der Hamburger Epidemie, wo der seit Jahrhunderten gewiß mit Infektionsstoffen aller Art beladene Boden nun einmal gründlich aufgewühlt und zerstäubt wurde, der Typhus auf die von Brüdner vermutete Weise entstanden ist, ob die Wasserversorgung, welche nach Brüdner „schlecht genug, unfiltrirtes Elbwasser mit einer reichen Fauna“ die Epidemie hervorgerufen hat, ist hier nicht der Ort zu untersuchen; nur so viel sei dem Referenten zu sagen gestattet, daß es wohl keinen so fanatischen Kontagionisten gibt, welcher, wie Brüdner meint, Verunreinigung des Trinkwassers „einzig und allein“ als Ursache von Typhus-Epidemien betrachtet, daß aber an der Spitze derjenigen Richtung, welche der Wasserversorgung einen sehr bedeutenden Einfluß auf die Ausbreitung von Cholera und Typhus zuschreibt, und welche die Wechselwirkung zwischen Grundwasser und Typhus als eine zwar noch nicht völlig aufgeklärte, aber für die Entstehung der Epidemien ziemlich belanglose Sache betrachten, kein geringerer steht als Robert Koch. Durch ihn hat die durch die Bettendorfsche Lehre lange zurückgebrachte Würdigung der kontagionistischen Anschauung allerdings von neuem eine breite, auf exakt beobachteten Thatsachen aufgebaute Grundlage erhalten. Wie sich die Grundwassertheorie damit abzufinden hat, muß die Zeit lehren.

Ulm.

Dr. H. Jaeger.

## Die Sambaquis Brasiliens.

Mit obigem Namen bezeichnet man die mit den Rijkfenmöbdingen (Küchenabfallhaufen) Dänemarks in mehrfacher Hinsicht übereinstimmenden Muschelhaufen, welche in der brasilianischen Provinz St. Katharina insbesondere in der Nähe der Städte Laguna und Sao Francisco zahlreich vertreten sind und die, obwohl schon seit geraumer Zeit zu industriellen Zwecken (Kaltgewinnung) ausbeutet, doch erst in neuester Zeit wissenschaftlich durchforscht wurden. Nach K. von den Steinen und A. von Eye (vgl. Zeitschrift für Ethnologie Bd. XIX S. 445 und 531 ff., sowie Bd. XX S. 220 ff.) sind die Sambaquis in der Regel nicht an freier See, sondern an Lagunen und geschützten Meerengen, hier und da wohl auch mehr landeinwärts auf flachem Terrain, dessen Niveau sich nur um einige Meter über den Meeresspiegel erhebt, gelegen, so daß man an eine negative Strandlinienverschiebung zu denken genötigt ist. Sie sind Dünen oder Felsen, deren Mehrzahl wahrscheinlich früher Inseln war, entweder in Form isolierter Hügel von 4–8 m Höhe aufgelagert oder an eine ehemalige Steilküste als ein nach unten verbreiteter Vorsprung sich anlehnend. Sie zeigen sich aus drei verschiedenen Schichten zusammengesetzt, die im allgemeinen wohl voneinander unterfchieden werden können; nämlich: 1. Muscheln, 2. Sand bezw. Humus, 3. eine mit Muscheln vermischte Anhäufung von Fischgräten und anderen organischen Resten, die in Brasilien unter dem Kollektivbegriff „Immundicia“ (b. h. Unrat) zusammengefaßt werden. Während ein unweit Luis Alvez gelegener Sambaqui vorwiegend aus den Schalen der Corbula, einer jetzt in Brasilien ausgestorbenen Brackwassermuschel, besteht, liefert bei anderen eine noch jetzt lebende kleine Syphona, in Brasilien „Berbigao“ genannt, die größte Masse der Muschelschicht; dagegen sind die Auster und Riesmuscheln (*Mytilus edulis*), welche bei den dänischen Muschelhaufen das Hauptkontingent von Schalen gestellt haben, in den Sambaquis im allgemeinen wenig zahlreich vertreten und die Herzmuschel (*Cardium edule*) scheint vollständig zu fehlen. Auch Reste von Säugetieren und Vögeln fehlen gänzlich; andererseits kommen Anhäufungen von Seeigelfischeln nicht selten vor. Die oben erwähnte Immundicia-Schicht ist häufig von kleinen Holzkohlen- und Knochenkohlenfragmenten durchsetzt. Für das hohe Alter der Sambaquis spricht neben den geologischen Veränderungen (Verschiebung der Strandlinie) die in der Regel weit fortgeschrittene Zerlegung der Muschelschalen, die es mitunter unmöglich macht, die einzelnen Species genau zu bestimmen. Auch die in den Sambaquis aufgefundenen menschlichen Ueberreste sind meist in hohem Grade zerlegt, die Schädel in der Regel brüchig und morsch, die Knochen häufig zu einer roten Erde verwittert. Von besonderer Wichtigkeit ist ein tiefgelegener vollständiger Schädel, an welchem auch der Unterkiefer noch erhalten ist und der beim ersten Blick durch die niedrige Stirn, die vortretenden Augenknochen und die unverhältnismäßig großen Kieferknochen auf einen niedrigen Stand menschlicher Bildung hinweist. Die zahlreich gefundenen Zähne zeigen ein festes Gefüge, sind aber gleichmäßig glatt abgekaut. Arm- und Beinknochen sind so zerfchlagen, daß man dem Bruche an-

sieht, das Mark sei ausgegüßert worden. Es fanden sich solche zum Teil angebrannt auch an Feuerstellen, so daß die Vorstellung des Kannibalismus nahe tritt. In einem Knochen fand sich noch ein Holzspan, welcher die Stelle des Köpfels vertreten zu haben scheint. Da wo sich die ursprüngliche Lagerung der Skelette noch erkennen ließ, fanden sich dieselben in horizontaler Lage. Weit aus die meisten Skelette der Sambaquis wurden in den oberen Schichten der Ablagerung angetroffen. Topfscherben wurden bisher nur in der Umgebung, nicht aber im Inneren der Sambaquis angetroffen. Steingerät wurde hauptsächlich in dem am Fuße der Ablagerung gelegenen Muschelschutt aufgefunden. Die Steinwerkzeuge zeigen nicht die stilvolle Formgebung der europäischen Funde, übertreffen darin aber doch bei weitem die gleichen Werkzeuge der heutigen Botokuden, welche bis vor kurzem die Küstengegend und noch gegenwärtig das Innere der Provinz St. Katharina bewohnen. Wenn sie auch nur nothdürftig für den Gebrauch zugehauen sind, so macht sich doch das Bestreben nach symmetrischer Gestaltung bemerkbar. Neben steinernen Pfeilspitzen finden sich nicht selten lange Kolben aus Stein, die als Stampfer, vielleicht auch als Keulen Verwendung gefunden haben. Besonders bemerkenswert ist ein Schleuderstein mit vier ausgefchliffenen Spitzen, auch kommen Schleudersteine und Schlagkugeln von rundlicher Form mit zwei abgeplatteten oder sogar etwas vertieften Seitenflächen öfter vor. Ein gefchliffener Stein, welcher die Formen eines Schweinekopfes reproduziert, entspricht den Kunstwerken europäischer vorgeschichtlicher Fundstätten. Gewisse in unmittelbarer Nähe der Muschelhaufen am Strande anstehende Granitblöcke sind mit Aushöhungen bezw. Furchen versehen, welche erkennen lassen, daß diese Felsblöcke zum Schleifen der Steinbeile gedient haben. Aus dem Umstand, daß diese Schleifmarfen nur etwa 0,5 bis 1 m über dem gegenwärtigen Meeresniveau an den Felsblöcken angebracht sind, darf man wohl schließen, daß die Küstenhebung während der letzten Jahrhunderte keine sehr beträchtliche gewesen ist. Ueber die Bevölkerung, welcher die brasilianischen Muschelhaufen ihre Entstehung verdanken, ist bisher nichts Sicheres bekannt; indessen lassen die oben erwähnten Skelettreste darauf schließen, daß dieselben mit den gewöhnlich als „Bugres“ bezeichneten Eingeborenen von St. Katharina nichts gemein hat. Müller Schlegel führt die Sambaquis auf die Guarani zurück, einen Indianerstamm, der ehemals die Küsten der besagten Provinz bewohnte und der in kultureller Hinsicht den gegenwärtig dabeist lebenden Botokudos bedeutend überlegen war. Nach K. von Jhering werden die sogenannten „Ankersteine“, aus einem melaphyryartigen Gestein hergestellte halbmondförmige oder schiffelförmige, mit einem nach dem oberen Ende hin sich verbreiternden Stiele versehene Beile, die für gewisse Teile Brasiliens charakteristisch sind, in den Sambaquis besonders häufig angetroffen. Der letzt erwähnte Forscher hält es auch für wahrscheinlich, daß jener Stamm, welchem die brasilianischen Muschelhaufen ihre Entstehung verdanken, nur im Sommer an der Küste sich aufhielt, den Winter aber in einer mehr geschützten Lokalität zubrachte.

Raffel.

Dr. M. Alsberg.

## Terramaren in Ungarn\*.)

Südöstlich von der ungarischen Stadt Szolnok auf dem rechten Ufer der Theiß in einer alljährlich von diesem Flusse überschwemmten sumpfigen Niederung und dicht bei dem Dorfe Tószeg liegt eine vorgeschichtliche Ansiedelung, welche der skandinavische Gelehrte Jngvaal Unbset beschrieben<sup>\*)</sup> hat. Wie in Oberitalien bei Anlage einer Terramare durch die Aufwerfung eines Erdwalles ein geschlossenes Bassin gebildet wurde, in welchem man auf Pfählen ein Gerüst oder eine Plattform baute, auf dem erst die Hütten angelegt wurden, hat man bei Tószeg wahrscheinlich in 2 parallelen länglichen Gräben mehrere auf einem Pfahlgerüst ruhende Hütten erbaut. Der hohle Raum unter dem Gerüst diente als eine Art Kioate, in welche Abfälle aller Art geworfen wurden und wo Regenwasser zeitweise stehen blieb. War dieser Raum gefüllt, so ließ man die alte Ansiedelung abbrennen und legte eine neue darüber an, auf neuen Pfählen gleichsam eine höhere Etage. Daß die Entstehung der in Rede stehenden Ansiedelung in der besagten Weise stattgefunden hat, wird bewiesen einerseits durch die in der hügelartigen Erhebung nachgewiesenen Pfähle, anderseits durch die daselbst aufgefundenen Kulturschichten, die eine Mächtigkeit von bis zu 4 m erreichen, sowie durch in der Kulturschicht nachweisbare Brandspuren. Die Kulturschicht selbst setzt sich zusammen aus einer Menge von Tierknochen — Hockstetter hat Reste vom Hind (Primitiviuscrasse), Hirsch, Reh, Ziege, Schwein, Krähen von Karpfen und Gehäuse der Teller-schnecke (*Planorbis corneus*) und der Flußmalermuschel (*Unio pictorum*), sowie die Knochen eines kleinen Nagers daselbst verzeichnet — ferner aus zu Geräten verarbeiteten Hörnern besonders von Hircharten, zahlreichen Steingeräten, einigen wenigen Bronzen, sowie aus einer Menge von Gefäßen und Geräten aus Thon. In dem aus Kulturschichten gebildeten künstlichen Hügel, der unmittelbar auf dem gewachsenen Boden (Köhlboden, der in seinem obersten Teil mit einer Humusschicht durchsetzt war) ruhte, fanden sich auch Massen von Asche und gebranntem Thon (Hüttenbewurfsstücke u. dergl.). Unter den Fundstücken sind noch besonders hervorzuheben: schön polierte Steinhämmer und Keile mit Schaftloch, Meißel aus Trachyt, Lydit, Quarzit u. dergl., Hängeschmuckstücke aus durchbohrten Tierzähnen, meist vom Eber, ferner eine Menge von Geräten aus Bein und Hirschhorn, wie Priemen, Nadeln u. dergl.; auch ein Stück von einem Schlittschuh aus dem Metatarfalknochen eines Pferdes. Von Bronze wurden bisher nur geringe und wenig charakteristische Reste gefunden, so ein Teil eines Fußspatens, Reste von einer Nadel und einem Messer. Daß der Ackerbau eine wichtige Nahrungsquelle für die Bewohner war, beweisen die Häufchen von verkohltem Getreide, besonders Weizen, wahrscheinlich Reste von durch Feuersbrünste zerstörten Getreidescheunen; ebenso das häufige Vorkommen von Mahl- und Quetschsteinen. Die Knochenreste beweisen, daß die Bewohner dieser prähistorischen Ansiedelung Jagd und

Fischfang, zugleich aber auch Viehzucht betrieben haben. Unter den Thongefäßen sind hervorzuheben die beinahe vollständigen Budelnurnen, die von Birchow mit dem bekannten „Laufiger Typus“ verglichen werden, ein eigentümliches Gefäß mit 2 Hälften, ein anderes mit mond-fischelförmigem Griff (*ansa lunata*). Die Eindrücke auf dem Unterteil einiger ganz roher Gefäße machen es wahrscheinlich, daß sie in einer Umhüllung von Stroh oder Binzen geformt wurden. Gewisse Verzierungen der Thongefäße bestehen aus dicht nebeneinander stehenden Eindrücken eines Stäbchens und verleihen der Oberfläche des Gefäßes ein fischschuppenartiges Aussehen. Alle Thonware ist aus freier Hand gemacht. Die Thonscherben, obwohl untereinander sehr verschieden, fanden sich bis in die größte Tiefe von gleicher Beschaffenheit, namentlich fehlten auch die feineren geglätteten schwarzen Stücke in der größten Tiefe der Kulturschicht nicht. Eines der Thongefäße ist nach Unbset deshalb besonders bemerkenswert, weil es durch seine Form (nach oben sich verjüngender Cylinder auf einem bauchigen Unterteil mit einem Henkel) an die italischen „Villanova-Urnen“ erinnert.

An den obigen Befund knüpft Unbset einige Betrachtungen über die Beziehungen der vorgeschichtlichen Kultur Ungarns zu derjenigen Oberitaliens und anderer europäischer Gebiete. Während in Norditalien die Dauer der eigentlichen Bronzezeit so ziemlich mit den Terramare-Ansiedelungen verknüpft gewesen zu sein scheint, liegen diese Verhältnisse in Ungarn ganz anders. Die Bronzezeit hat hier viel länger fortgelebt, so daß sie zum großen Teil der Eisenperiode in Italien gleichalterig ist. Ueber die Anfänge des ungarischen Bronzealters wissen wir allerdings bis jetzt herzlich wenig und ist es zur Zeit noch unmöglich, über das Verhältnis der Terramare-Station zur ungarischen Bronzezeit etwas Bestimmtes zu sagen. Von Birchow wird die Mefantheit der Funde von Tószeg mit den bronzezeitlichen Grabfunden von Bilit besonders hervorgehoben. Bezüglich des Alters warnt Birchow, der Terramare-Station von Tószeg ein zu hohes Alter zuzuschreiben, dieselbe etwa in die voretruskische Zeit zu verlegen. Aus dem chronologischen Verhältnisse der ältesten nordischen Bronzen zu den südeuropäischen, sowie aus dem Umfange, daß mehrere cyprische Kupferdolche in Ungarn gefunden sind, folgert Unbset, daß in Ungarn die Bronzezeit nicht später angefangen hat als in Oberitalien. Es ist in hohem Grade wahrscheinlich, daß gewisse uralte Völkerbewegungen, wie z. B. die Einwanderung der Italier in die Apenninhalbinsel, sowie jene von Norden nach Süden sich erstreckende Einwanderung von Völkern in die Balkanhalbinsel, welche in der berühmten Wanderung der Dorier kulminierte, entweder von dem mittleren und unteren Donautal ausgegangen sind oder daselbst wenigstens berührt haben. Für das volle Verständnis vorgeschichtlicher Ereignisse und Zustände in Mitteleuropa ist daher eine genauere Erforschung der prähistorischen Fundstätten Ungarns und der angrenzenden Balkanländer im höchsten Grade wünschenswert.

Raffel.

Dr. M. Alsberg.

\*) Zeitschrift zur Begründung der Teilnahme der gemeinsamen Versammlung der Deutschen und Wiener anthropol. Gesellschaft. Wien, 1889.

# Sortschritte in den Naturwissenschaften.

## Geophysik.

Don

Dr. Emil Rudolph in Straßburg i. E.

Strandlinienverschiebung nach den Ansichten von E. Süss und M. Blytt. Vulkanismus. Ausbruch des Krakatau, von J. W. Judd. Die Luftwelle, von R. Strachey; die Meereswelle, von Wharton. Erdbebenkunde. Seismometrie in Japan, von J. Milne. Die Reorganisation des seismologischen Dienstes in Italien. Die seismische Karte Italiens, von E. Caramelli.

In dem ersten geophysikalischen Bericht (s. Humboldt *Wb.* VIII S. 145) wurde bei der Besprechung des neuesten Werkes von E. Süss „Das Antlitz der Erde“ auf die Bedeutung der Frage nach den Ursachen der säkularen Schwankung der Erdrinde hingewiesen und die Ansicht, welche der Verfasser über die Verschiebung der Strandlinie in den geologischen Epochen aufgestellt hat, näher erörtert. Von den verschiedenartigen Veränderungen, denen die Höhe des Strandes im Verhältnis zum Festlande unterliegt, werden zunächst diejenigen abgetrennt, welche in positivem oder negativem Sinne über die ganze Erde hin sich bemerkbar machen; diese sog. eustatischen Bewegungen sind tellurischen Ursprungs und gehen aus dem stets wechselnden relativen Größenverhältnis von Festland und Ozean hervor. Die Bildung neuer Meeresbecken oder die Erweiterung bereits vorhandener durch Einbruch größerer oder kleinerer Teile der Erdrinde bedingt epizoidische, eustatische negative Bewegungen des Wassers, d. h. Senkungen des Meerespiegels. Unausgesagt werden aber dem Meere durch die Flüsse große Mengen von Sinkstoffen zugeführt und als Sedimente am Rande der Becken abgelagert. Durch diese stetige Zunahme der Meeresablagerungen wird das Wasser aus den ozeanischen Tiefen allmählich verdrängt und eine eustatische positive Bewegung veranlaßt, d. h. ein Steigen des Meerespiegels. Dieser Vorgang erklärt aber noch nicht alle Tatsachen, welche die geologische Erforschung der Erdoberfläche aufgedeckt hat. Außer dem regelmäßigen Wechsel von marinen Bildungen mit Küsten- und Süßwasserablagerungen, welcher sich innerhalb der großen Formationen vollzieht und eine Wiederkehr jener Bedingungen verrät, unter denen die Ablagerung der Sedimente vor sich ging, lassen die Schichten häufig eine Wechsellagerung von klastischen Sedimenten mit solchen erkennen, die sich in gelöstem Zustande im Wasser befanden und als kohlensaurer Kalk ausgeschieden wurden. Auf eustatische Bewegungen lassen sich diese kleineren Oszillationen ebensowenig zurückführen wie die hochliegenden Spuren einer negativen Strandlinienverschiebung, die sich unter allen Breiten vorfinden. Süss hält es deshalb für wahrscheinlich, daß eine von der eustatischen Bewegung verschiedene und unabhängige Versetzung der Meere vorhanden ist, durch welche infolge einer abwechselnden Anhäufung des Wassers an den Polen und am Äquator positive und negative Phasen aufeinander folgen.

An die genannten beiden Erscheinungen der Wechsellagerung von mechanischem und chemischem Sediment sowie der regelmäßigen Folge von Tieffcebildungen, Küsten- und Süßwasserablagerungen knüpft nun M. Blytt an in einer interessanten kleinen Abhandlung\*), welche den Titel

führt: „The probable cause of the displacement of beach-lines“. In derselben macht der Verfasser den Versuch, die Periodizität in den Bildungsverhältnissen der geologischen Ablagerungen mit kosmischen Kräften in Verbindung zu bringen und als die Fernwirkung der Präzession der Äquinoktien sowie der wechselnden Exzentrizität der Erdbahn nachzuweisen. Infolge des Vorrückens der Äquinoktialpunkte variiert bekanntlich die Dauer der Jahreszeiten in der Weise, daß in der einen Hälfte der Periode für den Zeitraum von 10500 Jahren der Winter länger ist als der Sommer, während in der zweiten Hälfte das Verhältnis umgekehrt ist. Der Unterschied zwischen der Anzahl der Sommer- und Wintertage wächst mit der Exzentrizität der Erdbahn. Die starke Abkühlung der Festlandsmassen in den höheren Breiten während des Winters hat nun eine Erniedrigung des Luftdrucks über dem Meere zur Folge, diese barometrischen Minima ziehen ihrerseits die Luft von den niederen Breiten an und veranlassen dadurch südwestliche Winde, welche z. B. über dem Nordatlantik vorherrschen. Tritt nun ferner der Fall ein, daß der Winter mit dem Äpfel zusammenfällt, so wird in derjenigen Hälfte der Periode der Präzession, in welcher der Winter länger andauert als der Sommer, auch die Windgeschwindigkeit im Jahresmittel größer sein als in der zweiten Hälfte der Periode. Die während einer bestimmten Zeit herrschende Richtung und mittlere Stärke der Luftströmungen ist ihrerseits wiederum bestimmend für den Verlauf und die Ausbreitung der großen Meeresströmungen wie z. B. des Golfstromes im Nordatlantik. Beide Phänomene, Luft- und Meeresströmungen unterliegen somit entsprechend dem Vorrücken der Tag- und Nachtgleichen einem periodischen Wechsel und werden beide an Intensität zunehmen, je schärfer der Unterschied zwischen dem kontinentalen und ozeanischen Klima ausgeprägt ist. Für die klimatischen Verhältnisse des Festlandes sind aber in erster Linie die Winde und Meeresströmungen maßgebend, und da diese beiden Elemente periodisch wechseln, so werden je nach der größeren oder geringeren Intensität der atmosphärischen und ozeanischen Strömungen warme und regenreiche Perioden mit kalten und trockenen abwechseln. In der ersten Periode geht die Arbeit der Denudation des Festlandes durch die Atmosphären in raschem Maße vor sich, die Flüsse führen das denudierte Material, Geröll, Sand und feinste Erdbartiteile infolge ihrer vermehrten Wassermasse schnell und in großen Mengen dem Meere zu und lagern es im Ästuarium ab. In kalten und regenarmen Perioden werden die Flüsse hauptsächlich durch Quellwasser genährt, das auf seinem unterirdischen Laufe in reichem Maße lösliche Substanzen in sich aufgenommen hat. An Stelle der mechanischen Ablagerungen treten

\*) Christiana Videnskabs-Selskabs Forhandlinger, 1889 Nr. 1.

nun mehr oder minder rein gemischte Sedimente. In solcher Weise spiegelt sich nach der Ansicht des Verfassers der durch die Präzession bedingte periodische Wechsel des Klimas in der Verschlagelagerung der Schichten wieder, indem jeder Periode der Präzession ein Schichtwechsel entspricht. Ergänzend tritt die oben an zweiter Stelle genannte kosmische Kraft hinzu, je größer die Exzentrizität der Erdbahn, um so deutlicher prägen sich die Spuren der Periode der Präzession aus. Es ist nun die Frage, ob auch die nach den geologischen Epochen in so hohem Grade verschiedene Ausbreitung der Meere sich mit der wechselnden Größe der Exzentrizität in kausale Beziehung bringen läßt. Die Exzentrizitätskurve, welche nach der Formel von Stodwell für den Zeitraum von  $4\frac{1}{2}$  Millionen Jahren von Mc Farland neu berechnet worden ist, wiederholt sich nach Verlauf von ungefähr  $1\frac{1}{2}$  Millionen Jahren mit auffallender Regelmäßigkeit, also etwas mehr als dreimal innerhalb der angegebenen Periode. In einem solchen Zyklus zeigt die Kurve 16 Ausbiegungen, der mittlere Wert der Exzentrizität ist am geringsten an der Grenze von zwei Zyklen und steigt nach der Mitte zu an. Für die beiden ersten Zyklen und deren Unterabteilungen ist der mittlere Wert von  $e$  wie folgt:

Zyklus 1. Von 3250 000 bis 2720 000 . . . $e$			
"	"	2720 000 . . .	0,0304
"	"	2150 000 . . .	0,0332
"	"	1810 000 . . .	0,0203
"	2.	1810 000 . . .	0,0247
"	"	1250 000 . . .	0,0340
"	"	700 000 . . .	0,0280
"	3.	350 000 . . .	0,0291
"	"	Gegenwart . . .	

Mit dieser periodisch ab- und zunehmenden Größe der Exzentrizität variiert aber auch diejenige kosmische Kraft, welche die ozeanische Flutwelle hervorruft, und zwar bis zum Betrage von  $\frac{1}{525}$  ihres Wertes von der größten bis zur geringsten Exzentrizität. Die Flutwelle ist nun das wichtigste Agens bei der Verlängerung der Rotationsdauer der Erde. Allerdings wirkt die Abkühlung der Erde und die dadurch bedingte Verringerung ihres Volumens im entgegengesetzten Sinne auf eine Verkürzung der Tagesdauer, indessen beträgt diese Kraft nur  $\frac{1}{6000}$  derjenigen der Wirkung der Flutwelle. Die Dauer des Sterntages nimmt mithin ständig zu, doch ist diese Zunahme periodisch größer und geringer. Bei wachsender Exzentrizität der Erdbahn nimmt der Tag schneller an Länge zu, in geringerem Maße dagegen, wenn die Exzentrizität abnimmt, oder mit andern Worten, die Zentrifugalkraft verringert sich und die äquatorialen Regionen gewinnen an Schwere schneller bei steigender, langsamer bei fallender Exzentrizität. In dieser mit der Exzentrizität der Erdbahn wechselnden Größe der Flutwelle sieht der Verfasser die mögliche Ursache der periodischen Verschiebung der Strahllinie. Bei der geringsten Veränderung in der Tageslänge nimmt die Wasserhülle der Erde sofort eine der veränderten Rotationsdauer entsprechende Gleichgewichtsform an, der Meeresspiegel steigt und fällt in den höheren Breiten, und zwar oszilliert die Küstenlinie auf und ab je nach dem größeren oder geringen Wert der Exzentrizität innerhalb eines Zyklus, während das mittlere Meeressniveau sich mit dem mittleren Wert der Exzentrizität während eines Zyklus verschiebt. Jedoch nicht bloß die leicht verschiebbare Wasserhülle, sondern auch die feste Erdrinde muß, wenn die Theorie allen Forderungen ge-

nügen soll, einer ähnlichen Gestaltsänderung unterworfen sein. Der in den niederen Breiten stetig zunehmende Druck der Erdrinde wirkt auf das plastische Erdinnere in der Weise, daß sich unter der festen Erdrinde ein Zug herausbildet, der vom Äquator nach beiden Polen hin gerichtet ist und die Erde durch Hebung in den höheren Breiten immer mehr und mehr der reinen Kugelgestalt näher bringt. Indessen setzt die starre Masse der festen Erdrinde einer etwaigen Formveränderung einen ungleich größeren Widerstand entgegen als die ozeanischen Wassermassen, und nur wenn die Spannungen in der Erdrinde einen gewissen Grad erreicht haben, kann die Erde durch lokal beschränkte Hebung an den schwächsten Punkten der Erdoberfläche eine der veränderten Rotationsdauer konforme Gestalt annehmen. Derartige Niveauveränderungen in der festen und flüssigen Umhüllung der Erde treten also nicht gleichzeitig ein und die relative Lage von Land und Meer unterliegt nicht einem gleichmäßigen Wechsel, da jedem Bogen der Exzentrizitätskurve nur eine teilweise, keine allgemeine Aenderung in der Erdgestalt entspricht. Daraus erklärt es sich, daß die zu jedem Bogen gehörigen Strandverschiebungen sich nicht überall nachweisen lassen, sondern nur in denjenigen Bächen, wo die Kräfte zur Zeit ihre Wirkung ausüben konnten. Die Voraussetzung, welche hierbei stets gemacht wird, ist die, daß die Größe der Flutwelle und der Wechsel in ihrer Stärke genügen, um die Strahllinienverschiebung zu erklären. Welchen Wert die Verlängerung der Tagesdauer zur Tertiärzeit besaß, läßt sich nicht feststellen, immerhin läßt sich aber annehmen, daß derselbe nicht wesentlich größer war als gegenwärtig. Ist die vom Verfasser gegebene Erklärung richtig, so kann die vertikale Verschiebung des Meeresspiegels während jeder Oszillation im allgemeinen nur wenige Meter betragen haben, eine solche soll nach seiner Ansicht hinreichen, um weite Transgressionen des Meeres und einen Wechsel von marinen Sedimenten mit Süßwasserablagerungen zu bebingen, welche letztere sich beim Rückzug des Meeres bildeten. Die beste Probe aber auf die Richtigkeit der Theorie läßt sich durch einen Vergleich geologischer Profile mit der Exzentrizitätskurve der Erdbahn anstellen. Während jeder Oszillation der Strahllinie, die einem Bogen der Exzentrizitätskurve entspricht, muß sich die Bildung einer geologischen Stufe vollzogen haben und innerhalb einer solchen Stufe müssen sich wieder ebensoviel Schichtenwechsel nachweisen lassen, als Perioden der Präzession in den betreffenden Abschnitt der Exzentrizität fallen. Die Grenzen zwischen den Exzentrizitätszyklen entsprechen den Perioden der Denudation, welche die geologischen Zyklen trennen, die Mitte eines jeden Zyklus dagegen denen der Transgression. Um nun die Übereinstimmung zwischen den kosmischen und tellurischen Vorgängen und die Abhängigkeit der letzteren von den ersten darzulegen, stellt Blüth ein vollständiges Profil der tertiären und quaternären Formation auf, das aus den Profilen der verschobenen Tertiärbeden Europas kombiniert ist und den Anforderungen seiner Theorie in vollkommenster Weise genügt. Die Epoche des Eozän umfaßt die 16 Oszillationen des ersten Zyklus, Desligozän, Miozän und Pliozän umfassen zusammen ebensoviel Oszillationen und machen den zweiten Zyklus aus. Dabei macht sich eine gewisse Analogie

zwischen dem untern und oberen Tertiär geltend; es entsprechen nämlich unteres Cozän mit 6 Oszillationen dem Oligozän mit 7 solchen, mittleres Cozän mit 6 dem Miozän mit 5, oberes Cozän dem Miozän mit je 4 Oszillationen. Die großen Transgressionen fanden statt im mittleren Cozän, dem oberen Oligozän und dem Miozän, negative Phasen fallen zwischen Kreide und Cozän, ins obere Cozän und Miozän, gerade so wie es der größere oder geringere Wert der Eigentriggität erfordert. Man darf sich jedoch nicht verhehlen, daß die Gleichstellung und Bestimmung der Aufeinanderfolge von Schichten, die weit voneinander getrennten Becken angehören, mit großen Schwierigkeiten verknüpft ist, welche es geraten erscheinen lassen, die Hypothese, so ansprechend dieselbe auf den ersten Blick auch sein mag, mit aller Vorsicht aufzunehmen, bis aus von anderer Seite Proben auf ihre Stichhaltigkeit hin angestellt sind.

Aus Veranlassung der großartigen Eruption des Krakatau am 27. August 1883 wurde von der Royal Society in London eine Kommission eingesetzt zu dem Zweck, die verschiedenen Berichte über den vulkanischen Ausbruch selber sowie die mannigfachen, unmittelbar oder mittelbar mit demselben in Verbindung stehenden Begleiterscheinungen, welche sich in der Luft- und Wasserhülle der Erde abspielten, zu sammeln und systematisch zu verarbeiten. Die ungeheure Masse des Beobachtungsmaterials, welches von den verschiedenen Mitgliedern zusammengebracht wurde, und die lange Dauer besonders der allbekannten Dämmerungserscheinungen, welche sich wenigstens teilweise bis in das Jahr 1886 hineinzoogen, lassen es erklärlich erscheinen, wenn die Veröffentlichung des Berichts\*) sich mehrere Jahre verzögerte. Das ziemlich umfangreiche Werk erschien erst 1888 unter dem Titel: „The eruption of Krakatoa and subsequent phenomena“ und zerfällt in 5 Teile. Die vulkanischen Phänomene der Eruption sowie die Beschaffenheit und Verbreitung des ausgeworfenen Materials behandelt J. W. Judd. Die auffallende Erscheinung der Luftwelle und das Schallphänomen, welche beide ebenso wie die mächtige Meereswelle in direkter Beziehung zum Ausbruch des Krakatau stehen, haben General R. Strachey beziehungsweise Kapitän W. J. L. Wharton zum Gegenstande einer besonderen Abhandlung gemacht. Den größten Teil nimmt die Schilderung und Diskussion der ungewöhnlichen optischen Erscheinungen in der Atmosphäre in Anspruch, dieselbe rührt von Mollat Ruffell und Douglas Archibald her und ist insofern von besonderem Interesse, als kurze Zeit vor dem Erscheinen des Berichts die äußerst lehrreichen Untersuchungen, welche J. Kieffling über Dämmerungserscheinungen angestellt hat, veröffentlicht wurden. Endlich die magnetischen und elektrischen Erscheinungen werden von G. W. Whipple besprochen. Von den genannten Punkten sollen hier nur die drei ersten, welche in genetischer Beziehung zu einander stehen, genauer erörtert werden; der Vorgang des Ausbruchs selber sowie die näheren Umstände, unter denen sich derselbe vollzog, können als bekannt vorausgesetzt werden. Von Wichtigkeit sind die allgemeinen Schlüsse über die Kräfte, welche

vulkanische Eruptionen veranlassen können, sowie über die Ursachen, welche in dem Charakter dieser Erscheinungen nach Ort und Zeit eine Veränderung bedingen. Alle aus dem zentralen Schacht geschleuderten Laven, Bimsstein- und Aschenmassen zeigen in ihrer chemischen und mineralogischen Zusammensetzung eine auffallende Uebereinstimmung und stellen ein Erstgatt — Dazitgestein dar; die kompakte Lava von 1883 ist ein porphyritischer Pechstein und Obsidian mit ungefähr 70 % Kieselsäure, also chemisch fast identisch mit derjenigen früherer Eruptionen. Trotzdem trägt das Material der verschiedenen Ausbruchperioden in physikalischer Hinsicht einen ganz verschiedenen Charakter an sich, indem bei einem Ausbruch massive, zähflüssige Lava ohne jeglichen explosiven Vorgang ausströmte, bei einem anderen dagegen leichtflüssige, während durch den explosiven Ausbruch von 1883 fast alle Lava sich in Bimsstein verwandelte. Die Temperatur allein kann nicht die Ursache dieses verschiedenen Verhaltens sein, die Kristalle derselben Mineralien, welche in allen drei Fällen in dem Magma schwammen, beweisen das Gegenteil, nämlich daß der Pechstein die höhere Temperatur besaß. Die Feldspatkristalle im Obsidian sind oft fast gar nicht angegriffen, während sie im Pechstein zum großen Teil von der Flüssigkeit, in der sie schwammen, wieder aufgelöst sind. Entscheidend für die Beurteilung des verschiedenen physikalischen Charakters ist aber der Umstand, daß der Lavastaub des letzten Ausbruchs fast jede Varietät von Feldspatkristallen enthält und daß die Basis, in welcher diese Kristalle enthalten sind, in bezug auf ihre Schmelzbarkeit sich gerade entgegengesetzt verhält: der Obsidian wird leichtflüssig und geht unter Entwicklung einer großen Quantität von Dampf in Bimsstein über, während der Pechstein kaum affiziert wird. Der Charakter, den das feurigflüssige Magma annimmt, hängt zunächst von der Temperatur ab, bei welcher Verflüssigung und Erstarrung eintritt; die Höhe der Temperatur ist ihrerseits wieder zum großen Teil von der Menge des vorhandenen Wassers abhängig. Die Schmelztemperatur bestimmt also nicht nur die Mineralien, welche sich aus dem Magma ausscheiden, sondern ebenso den Grad und die Natur der Kristallisation, d. h. die Textur und mineralogische Zusammensetzung des Gesteins. Ebenso werden die vulkanischen Manifestationen in einem Schacht nicht so sehr durch die mineralogische Beschaffenheit der Lava, als durch die Menge des im Magma enthaltenen Wassers bedingt. Ist diese letztere groß, so ist die Lava nicht bloß in hohem Grade flüssig, sondern verwandelt sich auch leicht in Bimsstein, bei einer geringen Wassermenge ist dagegen eine höhere Temperatur zum Schmelzen nötig und die Lava zähflüssig. Nach der Auffassung des Verfassers steht also der Grad der Flüssigkeit einer Lavamasse und die Festigkeit einer Eruption in innigster Abhängigkeit von dem Maße, bis zu welchem das Magma infolge angestammten Durchdränkens von Wasser mit wässerigen Lösungen durchtränkt ist. Laven von genau derselben Zusammensetzung und der gleichen Temperatur können deswegen in ihrer eruptiven Thätigkeit vollkommen entgegengesetzt sich verhalten nur infolge ihres nach dem Wassergehalt verschiedenen Schmelzpunktes. Der allmählichen Infiltration des Magmas mit Wasser und dem Zutritt desselben zum vulkanischen Herd hat man schon von jeher

\*) Report of the Krakatoa Committee of the Royal Society, herausgegeben von G. J. Symonds. London, 1888.

eine große Rolle bei der Erzeugung der vulkanischen Phänomene zugeschrieben, die Vertiefung, welche diese Vulkantheorie durch Zudd erfahren hat, besteht darin, daß er der physikalischen Wirkung des von außen eindringenden Wassers nur eine sekundäre Thätigkeit zuweist und die Hauptursache in den Veränderungen sieht, welche in den physikalischen Eigenschaften der Lavamasse durch fortgesetzten Siderwassers herbeigeführt werden, indem unter Mitwirkung der inneren Erdwärme neue Verbindungen vor sich gehen. Den näheren Verlauf der Ereignisse bei einer Eruption stellt Zudd demjenigen gleich, der bei jedem Geißer sich abspielt. In beiden Fällen haben wir eine überhitzte Flüssigkeit, in der sich Gas- und Dampfmassen entwickelt haben, so daß sie bei der geringsten Druckverminderung entweichen können, hierbei reißt die aufsteigenden Gase Teile der Flüssigkeit mit sich fort. Wie nun das Verstopfen der Röhre eines Geißers ein Entweichen des Dampfes verhindert, dadurch aber die Spannung der elastischen Flüssigkeit vermehrt und eine um so stärkere Eruption veranlaßt, so verursacht die Unterbrechung der gewöhnlichen, regelmäßigen Ausbrüche eines Vulkans infolge der Erstarrung der Lavoerfläche durch zutretendes Seewasser eine Hemmung und Ansammlung der aus dem Magma aufsteigenden Gase.

Als die hervorsteckendste Eigentümlichkeit, durch welche sich der Ausbruch des Krakatau von allen früheren, etwa der des Saptar Jodull 1783 oder des Tamboro 1815 unterscheidet, muß man den äußerst heftigen und doch so kurzen Paroxysmus bezeichnen, mit dem die Eruptionsperiode von 1883 ihren Abschluß fand. Nur durch diesen in der Geschichte der Vulkanausbrüche einzig dastehenden Vorgang findet die Entstehung der beiden mächtigen Wellenbewegungen in der Luft- und Wasserhülle der Erde ihre Erklärung. Seit selbstschreibende Barometer an den hauptsächlichsten meteorologischen Stationen den wechselnden Gang des Luftdrucks im Laufe des Tages verzeichnen, ist es das erste Mal, daß man die Art der Ausbreitung einer so mächtigen, durch die plötzliche Ausdehnung der Eruptionsgase verursachten Lufterstütterung rund um die Erde verfolgen kann. Obgleich die Luftwelle im Verlauf von 127 Stunden, in welchem sie den Weg um die Erde nicht weniger als siebenmal zurücklegte, durch Komplikationen der verschiedensten Art allmählich deformiert wurde, so lassen sich doch nicht nur der Augenblick der größten Explosion mit aller Genauigkeit festlegen, sondern auch gewisse Schwankungen in der Geschwindigkeit einzelner Wellen auf ihren verschiedenen Wegen um die Erde nachweisen. Die durchschnittliche Geschwindigkeit, mit der sich die Luftwelle vom Krakatau als Mittelpunkt in konzentrischen Kreisen ausbreitete, betrug 700 englische Meilen in der Stunde, das ist etwas weniger als die Schallgeschwindigkeit bei  $-18^{\circ}\text{C.}$ , die 723 Meilen erreicht. Der Weg rund um die Erde wurde also in 36 Stunden zurückgelegt. Durch sorgfältige Vergleichung der Barometerkurven hat man berechnet, daß die heftigste Explosion, durch welche die Welle erzeugt wurde, um 2 Uhr 56 Minuten mittlerer Gr. Zeit oder 9 Uhr 58 Minuten Ortszeit am 27. August stattfand. Je nachdem nun die Luftwelle mit der Erdrotation oder gegen dieselbe sich fortbewegte, war die Fortpflanzungsgeschwindigkeit eine verschiedene. In der gemäßigten Zone

erlitt die westöstlich gehende Welle eine Beschleunigung von ungefähr 14 Meilen in der Stunde, die in entgegengesetzter Richtung sich bewegende Welle dagegen eine gleichwertige Verzögerung. Innerhalb der Tropen liegen die Verhältnisse fast umgekehrt, indem die östlich fortschreitende Welle verzögert wurde, während die westwärts gerichtete verhältnismäßig nur eine geringe Veränderung erfuhr; der Betrag entspricht einem Westwind von ca. 10 Meilen in der Stunde. Es ist nun bemerkenswert, daß nach den Berechnungen von Ferrel der Wert der Ost-West-Komponente der Passatwinde zwischen  $15^{\circ}$  nördlicher und südlicher Breite sich auf 10 Meilen in der Stunde beläuft, während das Mittel der West-Ost-Komponente des Antipassats für die Breite von  $45^{\circ}$  an der Erdoberfläche und in einer Höhe von 3 Meilen über derselben genau  $14\frac{1}{2}$  Meilen die Stunde beträgt.

Neben der großen Welle machen sich an den Luftdruckkurven auch noch Spuren von kleineren bemerkbar, wodurch die Kurvenlinien ein eigentümliches verwischtes Aussehen erlitten haben. Ebenso lassen sich zwei Arten von Meereswellen unterscheiden, von denen diejenige, welche aus den Kurven der Stummeser ersichtlich ist, eine Periode von 2 Stunden besitzt, die Wellen der zweiten Art haben eine viel kürzere Periode und sind auf die nächste Umgebung des Krakatau beschränkt gewesen. Man geht wohl nicht irre, wenn man annimmt, daß beide Wellenarten ziemlich gleichzeitig entstanden sind, doch kann man auf keinen Fall der Behauptung von Wharton beistimmen, die langen Wellen seien durch eine Hebung des Bodens veranlaßt. Dagegen spricht schon die Thatsache, daß seismische Störungen von irgend welchem Belang während der Eruption nicht stattfanden und alle Beschädigungen an Häusern oder Störungen im Gange der Uhren einzig und allein von der Lufterstütterung herrührten. Was ferner die Veränderungen in den Tiefenverhältnissen des Meeres in unmittelbarer Nachbarschaft des Vulkans betrifft, so schreibt Zudd mit vollem Recht die Bildung der Tiefen und Inseln den ungeheuren Massen zu, die vom Vulkan emporgeschleudert wurden und rund um die Insel niederfielen. Im Gegenteil geht aus den Aufzeichnungen des Barometers in Batavia hervor, an dem jede Explosion im Krater deutlich erkennbar ist, daß sowohl die große Welle als auch ihre kleineren Vorgänger in enger Beziehung zu diesen Explosionen stehen. Die Verheerungen, welche an den Küsten der Sundastrasse angerichtet wurden, rühren hauptsächlich von den kurzen Wellen her, von denen eine durch Ueberlagerung auf die große Welle die bedeutende Höhe von 70 Fuß erreichte. Die großen Wellen pflanzten sich vor allem in westlicher Richtung durch den Indischen Ocean südlich um Afrika in den Atlantik bis zur Südspitze von Amerika fort, nach Osten hin scheint die Welle früher erloschen zu sein, wenigstens sind die Anzeichen einer solchen Welle im nördlichen Pazifik nicht ganz untrüglich. Eine fernere Eigentümlichkeit besteht darin, daß die langen Wellen, welche Krakatau mit einer Periode von 2 Stunden verließen, auf ihrem weiteren Wege wahrscheinlich durch Interpolation einer Wellenreihe infolge von Reflexion an der Küste von Java in Wellen von der Hälfte und selbst einem Viertel der anfänglichen Periode zerlegt wurden.

In Bezug auf die Erdbebenkunde steht die Erdbemessung im Vordergrund des wissenschaftlichen Interesses. Bei der Vervollkommnung, welche die Seismometer im letzten Decennium hauptsächlich durch die vereinten Bemühungen der Seismologen in Tokio erfahren haben, steht zu erwarten, daß fortgesetzte Beobachtungen uns in der nächsten Zeit interessante und wichtige Thatfachen über die Ursache der großartigsten und verderblichsten aller geodynamischen Kräfte enthüllen werden. Es ist bezeichnend, daß in demjenigen Lande, welches sich zuletzt der europäischen Kultur erschlossen hat, der erste Lehrstuhl für Seismologie errichtet ist, der von Professor S. Setiya eingenommen wird; das seismologische Institut, welches mit dem meteorologischen vereinigt ist, steht unter der bewährten Leitung von John Milne. Neben Japan ist nun auch in dem klassischen Lande der Erdbebenforschung der Eifer für Seismologie wieder erwacht und dürfen wir hoffen, daß die Reorganisation des seismologischen Dienstes in Italien bald reiche Früchte tragen wird.

Durch das Studium der Lausende von Erdbebendiagrammen, welche mit den besten Instrumenten gewonnen sind, ist Milne\*) zu einer Reihe von wichtigen Schlüssen geführt, die das wahre Wesen der Erdbewegung erkennen lassen. So wissen wir jetzt, daß die Bewegungsrichtung in einem gegebenen Erdbeben fortwährend wechselt. Ein Punkt der Erdoberfläche, welcher in einem Augenblick sich nordwärts bewegt, kann im nächsten Moment eine ostwärtsige Bewegung annehmen, während er zu anderer Zeit einen so verschlungenen Weg zurücklegt, daß man nur mit der größten Mühe die Bahn verfolgen kann. Aus der Periode und Amplitude der Erdbewegung läßt sich die destruktive Kraft berechnen, welche teils von der größten Geschwindigkeit, teils von dem plötzlichen Auftreten der Bewegung abhängt. Manche Erdbeben gehen Erzitterungen des Bodens vorher, bei denen 8—10 Wellen in der Sekunde vorkommen und deren Amplitude nur 0,1 mm beträgt. Wahrscheinlich sind es diese leisen Bodenerschütterungen, welche das Schallphänomen bei Erdbeben verursachen; für das menschliche Gefühl sind sie nicht wahrnehmbar, während die Unruhe, die manche Tiere vor einem Erdbeben zeigen, wohl darauf zurückzuführen ist, daß sie diese Vibrationen des Bodens deutlich verspüren. Bewegungen von beträchtlicher Amplitude, die sich bei einem Erdbeben als Stöße fühlbar machen, haben eine Periode von 1—2 Sekunden, solche mit einer Periode von 3 bis 5 Sekunden machen die gewöhnlichen Erschütterungen aus. Am Schluß einer Erschütterung ist die Wellenperiode fast immer bedeutend größer als am Anfang und in der Mitte. Eine Bewegungsamplitude von 1 mm ist schon deutlich wahrnehmbar, erreicht sie dagegen 25 mm, so können Städte in Trümmer gelegt werden. Beobachtungen über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit haben nicht bloß an und für sich ein hohes Interesse, sondern können auch für die Frage nach dem Starrheitsgrade der Erde von Wichtigkeit werden. So wohl bei den künstlich durch Sprengungen hervorgerufenen als den natürlichen Erschütterungen variiert die Fortpflanzungsgeschwindigkeit mit der Intensität der anfänglichen Störung und der Beschaffenheit des fort-

pflanzenden Mediums, sie nimmt ab, je weiter die Erschütterung sich ausbreitet. Mit diesem Umstande hängt vielleicht die Thatfache zusammen, daß an einer gegebenen Station die Wellenperiode in dem Maße länger wird, wie die seismische Störung erstirbt und ausstrahlt. Daraus möchte Milne den Schluß ziehen, daß Erdbeben von langer Periode ihren Ursprung in weiter Entfernung haben. Bei schwachen Störungen wächst die Periode mit der Amplitude, sobald aber letztere ein gewisses Maß erreicht hat, bleibt die Periode entweder konstant oder nimmt nur ganz langsam zu. In betreff des Verhältnisses zwischen normaler und transversaler Bewegung ist festgestellt worden, daß in kurzer Entfernung vom Ursprungsort die normale Bewegung die transversale überholt, hat aber die Amplitude der ersteren so weit abgenommen, daß sie thatsächlich derjenigen der transversalen Bewegung gleichkommt, so hört der Unterschied zwischen beiden Bewegungen auf. Auffallend ist bei den normalen Bewegungen endlich noch die Thatfache, daß nahe beim Ursprungsort die nach innen gerichtete Bewegung größer ist als die nach außen sich fortplanzende; strahlt die normale Welle weiter aus, so teilt sie sich allmählich in zwei Wellen, so daß zwei Diagramme, die an zwei Stationen von demselben Erdbeben erhalten sind, große Verschiedenheiten aufweisen können. Infolge der ziemlich gleichmäßigen Verteilung der etwa 600—700 Stationen über das ganze Land treten jetzt schon in Bezug auf die Frage nach der Verbreitung der seismischen Thätigkeit nach Raum und Zeit bestimmte Thatfachen hervor. So weiß man mit Bestimmtheit, daß die größere Zahl der Erdbeben an oder nahe bei der Ostküste ihren Ursprung hat; hier liegen gewisse Zentren, von denen bei den einen schwache, bei den andern heftige Erschütterungen ausgehen. Im Durchschnitt treten in Japan mindestens zwei Stöße an einem Tage auf. Da Erdbeben ihre hauptsächlichste Verbreitung an der Erdoberfläche haben, so kann man die Größe des Schüttergebietes als ungefähres Maß der seismischen Kraft ansehen. So betrug 1885 die erschütterte Landfläche 660 000 englische Quadraten, 1886 dagegen ungefähr 562 000.

Die schreckliche Katastrophe, bei welcher am 28. Juli 1883 Capamiciola auf der Insel Ischia vollständig in Trümmer gelegt wurde, lenkte die Aufmerksamkeit der italienischen Regierung auf den Zustand, in welchem sich das Studium der seismischen Erscheinungen des Königreichs Italien damals befand, und veranlaßte dieselbe zu einer Reorganisation des seismologischen Dienstes in Italien zu schreiten. Durch königliches Dekret vom Dezember desselben Jahres wurde eine Kommission eingesetzt, der die bedeutendsten italienischen Seismologen angehören, u. a. Blaserna, de Rossi, Palmieri, Silvestri und Tacchini. Nach den Vorschlägen\*), welche von dieser Kommission beauftragt Neuordnung des seismischen Beobachtungsdienstes gemacht wurden, ist nun das ganze Land vom Fuße der Alpen bis zu den südlichsten Punkten einschließlich der Inseln mit einem vollständigen Netz von Beobachtungsstationen bedeckt, die sich in verschiedene Ordnungen abteilen. Als Stationen erster Ordnung wurden angelegt: 1. der Aetna für Sizilien und die kleinen Gruppen vul-

\*) Report of the British Association. Newcastle, 1889. Bergl. Nature, Bd. 40. S. 656.

\*) Annali dell' Ufficio centr. meteor. italiano, B. VIII., 4. Prefazione.



kanischer Inseln; 2. der Epomeo für die Insel Ischia; 3. der Vesuv mit den Pflögräischen Feldern, dem Vultur und Rocca Monfina; 4. Rocca di Papa für die zerstreuten Vulkane des mittleren Italiens; 5. die Euganeen, die erloschenen Vulkane bei Padua und Vicenza. Um diese Stationen erster Ordnung gruppieren sich eine je nach der Bedeutung verschiedene Zahl von Stationen zweiter und dritter Ordnung. Die Beobachtungen erstrecken sich in erster Linie auf die seismischen und vulkanischen Phänomene, daneben sollen aber in gleicher Weise alle diejenigen Erscheinungen in den Kreis des Studiums gezogen werden, die besonders in den vulkanischen Gegenden mit den Thermen und der inneren Erdwärme in Beziehung stehen. Auf den Hauptstationen wird neben der Beobachtung der gewöhnlichen Erdbeben großes Gewicht auf das Studium der mikroseismischen Bewegungen gelegt. Als Grundlage für diese Einteilung diente ein Bericht, den Taramelli\*) namens einer Subkommission über die

\*) Ebenda, S. 129.

Verbreitung der seismischen Thätigkeit in Italien erstattete. Außerst lehrreich ist die dem Bericht beigelegte Karte, auf welcher der Verfasser den Versuch macht, entsprechend der seismischen Intensität in den verschiedenen Gebieten, Italien in seismische Provinzen einzuteilen, die durch neun verschiedene Farbentöne unterschieden werden. Auf den ersten Blick treten als Zentren intensiver seismischer Thätigkeit folgende Gebiete hervor: Im Norden der Küstentrich, südlich von der Mündung des Po bis Rimini und Pesaro (Stufe 7); dem entsprechen auf der Westseite des Apennin das Thal des Mugello oberhalb Florenz (6) und die Gegend von Siena (6). In Mittelitalien liegt ein solches langgestrecktes Centrum im Gebiete der höchsten Erhebungen der Abruzzi zwischen Aquila und Solmona (8), daran reihen sich im Süden die drei Gebiete des Vesuv, von Benevento und Melfi (8). Die höchste Intensität (9) weist aber der Südwesten Italiens auf, wo die Sila und der Aspromonte mit schroffem Bruchrande an das Tyrrhenische Meer herantreten.

## Physiologie.

Don

Professor Dr. J. Gad in Berlin.

Einsencylinder der Insektenaugen. Strahlenbild der Gestirne. Regulärer Nigmatismus. Accommodation durch Wirkung äußerer Augenmuskeln. Myopie und Orbitalnabg. Asymmetrische Accommodation. Empfindlichkeit für Licht verschiedener Wellenlänge. Unterschiedsempfindlichkeit in Centrum und Peripherie der Netzhaut. Adaptation für Hell und Dunkel. Auge des Maulwurfs und des Olms.

Daß die KrySTALLLINSE des Wirbeltierauges einen geschichteten Bau besitzt, war seit lange bekannt. Man wußte, daß der Kern einen bedeutend höheren Brechungsindex hat als die Randschicht. Die wesentliche Bedeutung dieses geschichteten Baues für das Sehen ist aber erst vor mehreren Jahren erkannt worden, nachdem L. Hermann das Problem des Ganges schief in das Auge fallender Strahlen wieder aufgenommen und L. Matthiessen dasselbe vollkommen gelöst hatte. Es ist wesentlich der geschichtete Bau der KrySTALLLINSE, welchem der dioptrische Apparat des Wirbeltierauges die Eigenschaft verdankt, schief einfallende homocentrische Strahlenbündel auf den peripherischen Teilen der Netzhaut mit solcher Annäherung punktförmig zur Abbildung zu bringen, wie es bei dem dortigen unvollkommenen Mosaik der Sehelemente überhaupt nur von Nutzen für die Zwecke des indirekten Sehens sein kann. Die hierauf beruhende Fähigkeit des Auges, weit seitlich vom Fixierungspunkt gelegene Gegenstände wenigstens annähernd erkennen zu können, nennt man seine Peristopie. Ein Auge mit einer homogenen KrySTALLLINSE wäre nicht peristopisch.

Die Schichtung dioptrischer Medien findet sich nun, wie S. Exner schon vor mehreren Jahren entdeckte, bei den facettierten Insektenaugen wieder, dient aber hier einem ganz anderen Zweck. Der Chitincylinder, aus welchem jede Corneafacette des sogenannten zusammengesetzten Auges besteht, hat zwei konvexe kugelige Begrenzungsflächen. Die der Luft (bzw. dem Wasser) zugewendete Fläche hat einen sehr großen, die dem KrySTALLFELG zugekehrte einen kleinen Krümmungshalbmesser. Infolgedessen wirkt jede Facette wie eine Sammellinse. Exner fand aber, daß diese Wirkung, wenn auch in geringerem Maß, fortbesteht, wenn

Humboldt 1890.

beide kugelige Grenzflächen durch ebene Schnitte entfernt sind. Es beruht dies darauf, daß die der Achse jedes Chitincylinders näheren Schichten stärker lichtbrechend sind als die dem Mantel näheren. Jeder Strahl erleidet dadurch beim Verlauf durch den Cylinder Ablenkungen, welche analog denen bei der Luftspiegelung sind. Die Rechnung lehrt, daß solche geschichtete Cylinder die besten Wiber zu erzeugen imstande sind, wenn der Brechungsindex nach dem Gesetz der Parabel mit der Entfernung von der Achse abnimmt. Dasselbe parabolische Gesetz hat Matthiessen bei der KrySTALLLINSE der Wirbeltieraugen realisiert gefunden und es hat sich auch gezeigt, daß Linsen oder Cylinder aus Gelatine beim Quellen in Wasser eine demselben Gesetz gehorchende Verteilung der Brechungsindices annehmen.

Neuerdings hat S. Exner\*) die Bedeutung der „Linsencylinder“ für das Sehen der Insekten klar gestellt und zugleich hat er zu Gunsten der alten Theorie Johannes Müllers entschieden, nach welcher die mit Facettenaugen begabten Tiere vermittelt eines aufrechten und nicht vermittelst vieler umgekehrter Wiber sehen. Zur Demonstration dieses Bildes fand Exner das Auge des Leuchtkäfers (*Lampyrus splendidula*) besonders geeignet. Bei diesem sind die KrySTALLFELG mit der Cornea verwachsen; man kann daher das Pigment und die übrigen Weichteile des Auges abspalten und den ganzen dioptrischen Apparat bei normaler Lagerung der KrySTALLFELG zur Cornea untersuchen.

Der größte Teil des frischen Auges wird abgelappt, der dioptrische Apparat durch Pinseln gereinigt, dann mit

\*) Wiener Abh. Sitzungsb. XCIII. 3, S. 13. u. 143.

seiner konkaven (hinteren) Fläche auf ein Deckgläschen oder Glimmerblättchen gelegt und, an diesem hängend, unter das Mikroskop gebracht. Das vom Mikropfspiegel reflektierte Licht tritt also in der normalen Richtung in das Auge und die Hornhautfläche ist, wie beim normalen Sehen, mit Luft in Berührung. Das Glimmerblättchen ist vorher mit verdünntem Glycerin vom Brechungsindex des Räderblutes (1.345) benetzt, so daß auch der Austritt der Strahlen in einer der Norm entsprechenden Weise stattfindet. Unter diesen Umständen kann das Bild, welches das Lamproyssaue entwirft, gesehen werden mit Hilfe des Mikroskops oder auch einer einfachen Lupe. Es befindet sich beträchtlich hinter der Spitze der Krystrallkegel, ist aufrecht (liegt also noch vor dem Knotenpunkt des Systems) und wenn es auch nicht sehr scharf ist, so ist es doch deutlich genug, um allerhand Einzelheiten wie den Griff einer Haarnadel, Pfeiler, das Dach eines Gebäudes, Baumzweige u. dergl. unterscheiden zu lassen.

An der Erzeugung eines Bildpunktes beteiligen sich jedesmal mehrere Facetten und Krystrallkegel. Man kann in der That, wenn ein einzelner leuchtender Punkt abgebildet wird, durch Heben oder Senken des Mikropspobus die einzelnen Lichtbündel zu dem Bildpunkt zusammenrücken oder zu den einzelnen Regeln auseinanderweichen lassen. Stellt man auf die Spitzen der Krystrallkegel ein, so findet man, daß bei Verschiebung des leuchtenden Objektpunktes einzelne der hellen Kreise erlöschen, ohne eine Verschiebung zu erleiden. Im Lamproyssaue scheinen sich bis 30 Facetten an der Abbildung eines einzelnen Punktes zu beteiligen. Da hiernach das Gesamtbild sich aus einer großen Zahl von einzelnen, sich größtenteils überdeckenden Bildern zusammensetzt, so bezeichnet es Egner als ein Summationsbild.

Wäre die Schichtung innerhalb der einzelnen Corneafacetten nicht vorhanden, so würde das Bild in der richtigen Entfernung von der Cornea nur bei stärkerer Krümmung der vorderen und hinteren Facettenflächen oder bei außerordentlich starkem Brechungsindex der Epithinsubstanz zu Stande kommen und an der Erzeugung jedes Bildpunktes würde sich nur eine sehr kleine Zahl von Facetten beteiligen können. Aus einer je größeren Zahl sich überdeckender Bilder das Summationsbild entsteht, um so heller ist es. Die Einrichtung muß also vor allem dem Sehen im Dunkeln zu statten kommen, wo es weniger darauf ankommt, daß scharf, als daß überhaupt etwas gesehen wird. Bei Tage ist es zweckmäßiger, daß nur wenige benachbarte Facetten zu der Erzeugung desselben Bildanteiles beitragen, das Bild kann dann schärfer werden bei ausreichender Helligkeit. In der That hat nun Egner gefunden, daß das Pigment der vorderen Pigmentschicht in Insektenaugen je nach dem Aufenthalt des Tieres im Hellen oder im Dunkeln eine andere Anordnung zeigt und daß die erstere Anordnung geeignet ist, die Beteiligung benachbarter Facetten an der Abbildung desselben Punktes einzuschränken oder zu verhindern.

Der erfreuliche Anblick des gestirnten Himmels beruht bekanntlich auf einem optischen Fehler unseres Auges. Ein vollkommenes Auge, und es soll vollkommene in diesem Sinne geben, würde das große Heer der Himmelskörper bei genauer Einstellung auf dieselben punktförmig, bei

ungenauer als kleine Kreise scheitern sehen, nicht aber sternförmig. Die Eigenschaft des Auges, infolge deren wir leuchtende Punkte bei mäßiger Abweichung von der scharfen Accommodation nicht scheibenförmig, sondern strahlig sehen, nennt man den normalen irregulären Astigmatismus. In einer diesem Gegenstand gewidmeten Abhandlung geht S. Egner\*) von der Vorstellung aus, daß die Wellenfläche der von einem leuchtenden Punkt ausgehenden Lichtbewegung im Auge eine genaue Kugelfläche, sondern eine mit kleinen Einbiegungen versehene oder unebene Kugelfläche, etwa wie die Schale einer Orange, darstellt. Die Helligkeitsdifferenzen müssen am bedeutendsten erscheinen, wenn die Krümmungsmittelpunkte solcher kleiner, abweichend gestalteter Teile gerade in die Netzhaut fallen, somit ein kleines Strahlenbild dort zur Vereinigung gelangt. Für das Auge des Verfassers tritt dies ein, wenn die Netzhaut hinter dem Gesamtbrennpunkt liegt, hier liegen also Verbiegungen der Wellenfläche vor, deren Krümmung geringer ist als die der Totalwellenfläche.

Stellt man fest, bei welcher Einstellung des Auges die Helligkeitsdifferenzen in der Zerstreuungsfurur am bedeutendsten sind, so läßt sich daraus annähernd entnehmen, wie weit der Brennpunkt der eingebogenen Partien (Dellen) der Wellenfläche von dem Gesamtbrennpunkt entfernt ist. Aus dem Aussehen der Zerstreuungsfurur läßt sich auch die Größe einer solchen Delle berechnen. Für das Auge des Verfassers haben sie einen Durchmesser von 0,25 mm und der Brennpunkt dieser Stellen liegt etwa 0,192 mm hinter dem Gesamtbrennpunkte. Die Verbiegung der Wellenfläche ist dabei immer eine sehr geringe; die Abweichung von der normalen Wellenfläche beträgt nur 0,1 bis 0,2  $\mu$ . Die Spalträume, welche zwischen den Faßermassen an den Polen der Linse liegen, können recht wohl die Ursache solcher Verbiegungen der Wellenfläche sein, wenn der Brechungsindex der sie ausfüllenden Substanz um ein bis zwei Einheiten der vierten Dezimale kleiner ist als der der Umgebung. Das strahlige Aussehen der Figur erklärt sich daraus, daß die Einbiegungen der Wellenfläche nicht kreisförmig, sondern gewissermaßen streifig zu denken sind.

Außer diesem „unregelmäßigen“ Astigmatismus gehört zu den fast allgemein verbreiteten Abweichungen des Auges von der Vollkommenheit der sogenannte „regelmäßige“ Astigmatismus. Derselbe äußert sich darin, daß gleichferne Linien in verschiedenen Meridianebenen des Auges, bei verschiedener Accommodation scharf gesehen werden, und er ist seit lange auf verschiedene Krümmung der Hornhaut in verschiedenen Meridianen zurückgeführt. W. Röder hat vor etwa zehn Jahren die Theorie aufgestellt, daß der „gewöhnliche“ Astigmatismus (stärkste Krümmung im senkrechten Meridian der Cornea) durch Zug und Druck des äußeren und inneren geraden Augenmuskels entsteht und der Astigmatismus „gegen die Regel“ durch Schwäche jener Muskeln, besonders der internen. Röder\*\*) ist nun in der glücklich-unglücklichen Lage, seine Theorie an sich selbst zu erproben. Vor einigen Jahren erkrankte er (an Tabes dorsalis) und als erstes Symptom trat eine Parese

\*) Archiv f. Ophthalmologie, XXXIV, S. 1.

\*\*) Centralbl. f. prakt. Augenheilk., Mai 1888, S. 158.

des Nervus oculomotorius des linken Auges auf. Infolge der hierdurch bedingten Schwächung des inneren geraden Augenmuskels machte sich in der That ein Astigmatismus „gegen die Regel“: stärkste Krümmung im horizontalen Meridian, geltend. Dies paßte also zur Theorie!

Röder machte nun das experimentum crucis. Er ließ sich die fehlerhafte Stellung des linken Auges durch eine Schieloperation behandeln, durch welche die Spannung des geraden inneren Augenmuskels verläßt werden sollte, und er sagte dem Operateur voraus, daß nach Erreichung dieses Zweckes auch der Astigmatismus des linken Auges verschwinden oder wenigstens sich vermindern würde. Letzteres ist einige Monate nach der Operation dann auch thatsächlich und in erheblichem Maße eingetreten.

Die Theorie von Röder hat auch durch eine neuere in Frankreich angestellte Untersuchung Bestätigung erfahren. A. Leroy\*) hat auf ophtalmometrischem Wege gefunden, daß die Krümmung der Hornhaut in ihren peripherischen Theilen eine flachere ist als in der Mitte, und zwar sei die Abplattung am geringsten im horizontalen Meridian nach außen; etwa doppelt so stark sei die Abplattung im vertikalen Meridian, und zwar sowohl nach oben als nach unten; am stärksten sei die Abplattung im horizontalen Meridian nach innen. Die Ursache dieser ungleichen Abplattung der Hornhaut sucht Leroy jenseits der Corneastleralgrenze, einerseits in der verschiedenen Widerstandsfähigkeit der Leberhaut, andererseits in der ungleichen Wirkung der Augenmuskeln. Auf den letzteren Umstand weist gerade das Maß der verschiedenen Abplattungen hin; dem schwächsten der Augenmuskeln, dem M. rectus externus, entspreche auch die schwächste Abplattung, dem stärksten derselben, dem M. rectus internus, entspreche die stärkste Abplattung.

Die Frage, ob eine Accommodation für die Nähe allein durch Formänderungen des hinteren Augenabschnittes unter äußerem Muskeldruck ohne Beteiligung der Linse möglich sei, war von Förster und von Donders verneint worden. Die Richtigkeit dieser Antwort fand Schneller\*\*) ansechtbar auf Grund der an sich und anderen beobachteten Thatsache, daß es möglich ist, durch leichten Fingerdruck auf den Augapfel eine meßbare und manchmal beträchtliche Refraktionszunahme hervorzubringen. Was hier der Fingerdruck bewirkt, das könnte, so folgert Schneller, ja auch der Muskeldruck bei Augenbewegungen bewirken, besonders wenn die Bewegung durch Zusammenschiebung ganzer Muskelgruppen herbeigeführt wird. Ist es doch bekannt, daß für jugendliche Augenpaare der Nahepunkt bei gesenkter Bildebene etwas näher liegt als bei waagrechter, und zwar ohne daß durch das Senken der Bildebene eine Pupillenverengung hervorgerufen würde. Zudem konnte Schneller das Nähererücken des Punktes der Einstellung durch Senken der Bildebene bei einigen Staaroperirten, also Linsenlosen, nachweisen. Diese Beobachtungen und Erwägungen bestimmen ihn, die Frage von neuem zu prüfen und zwar an atropinisierten Augen 12- bis 19jähriger Schüler. Es ergab sich, daß bei 15 von 18 untersuchten Personen eine Refraktionszunahme zwischen 0,5 und 2,0 Dioptrien eintrat

bei Konvergenz der Gesichtslinien auf etwa 10 cm und Senkung der Bildebene um 30°. Daß eine Krümmungsänderung der Hornhaut an diesem Effekt unbeteiligt sei, wurde durch die ophtalmometrischen Messungen der Hornhautkrümmung an 21 Augen von 12 jugendlichen Personen bewiesen. Dieselben ergaben bei Konvergenz und Neigung der Gesichtslinien entweder den gleichen oder sogar einen etwas größeren Krümmungsradius, als bei geradeaus in die Ferne gerichtetem Blick. Da ferner die auf ihren Refraktionszustand untersuchten Augen marginal atropinisiert gewesen waren, so kann die Refraktionsänderung auch nicht auf einer Veränderung an der Linse beruht haben, sie mußte hervorgebracht sein durch Verlängerung der Augenhöhle.

Eine Theorie, welche auf den Druck äußerer Augenmuskeln die Entstehung der Kurzsichtigkeit zurückführen wollte, wurde von Stilling ausgesprochen, welcher behauptete, durch Kurzsichtigkeit seien bedroht diejenigen Augen, welche in einer niedrigen Augenhöhle wohnen; nicht gefährdet dagegen die Augen mit hoher Augenhöhle. Je niedriger die Augenhöhle ist, um so stärker kann der Druck sein, welchen die Augenmuskeln, namentlich die schiefen, auf den Äquator des Augapfels ausüben. Schmidt-Kimpler\*) untersuchte im Hinblick auf diese Theorie die Schüler mehrerer Gymnasien; er fand 722 emmetropische bzw. hypermetropische Augen und 577 kurzsichtige. Die durchschnittliche Höhe der Augenhöhle, gemessen durch ihre Breite, war bei den Emmetropen und Hypermetropen ganz genau dieselbe wie bei den Kurzsichtigen. Die Messungen widersprechen also der Stilling'schen Lehre. Vielleicht noch überzeugender wirkt folgende Zusammenstellung. Da Schmidt-Kimpler die jetzt von ihm untersuchten Gymnasien schon einmal vor 3 1/2 Jahren, und zwar bezüglich der Refraktion untersucht hatte, so konnte er nebeneinanderstellen einerseits solche Augen, deren Kurzsichtigkeit während der 3 1/2 Jahre zugenommen hatte, andererseits solche Augen, deren Refraktion unverändert geblieben war. Es ergab sich nun, daß der „Orbitalindex“ (Höhe der Augenhöhle durch die Breite gemessen) bei den kurzsichtiger gewordenen Augen nicht merklich anders war, als bei den unverändert gebliebenen, ja daß der kleine durchschnittliche Unterschied sogar die höhere Augenhöhle den Kurzsichtigen zuspricht.

Die Möglichkeit, beide Augen gleichzeitig in ungleicher Weise zu accommodieren, war bisher gelegnet worden. M. E. Jäz\*\*) sagte sich, daß eine ungleiche Accommodation des rechten und linken Auges unter physiologischen Verhältnissen am ehesten da zu erwarten sei, wo dieselbe für das binokulare deutliche Sehen nützlich sein kann. In dieser Hinsicht hätten die Versuche von Hering, Donders Schweigger und Rumpf noch nicht die denkbaren günstigsten Bedingungen verwirklicht und könnten daher die wirkliche Unmöglichkeit der ungleichen Accommodation nicht beweisen. Jäz stellte aus zwei identischen Druden stereoskopische Bilder her und überlebte gewisse Teile im rechten, andere im linken Bilde, so daß von dem gesamten Texte und auch von einzelnen Worten gewisse Teile nur mit

\*) Arch. de Physiol. 5, I. 1/2 S. 141.

\*\*) Archiv f. Ophthalmologie, XXV. 1, S. 76.

\*) Archiv f. Ophthalmologie, XXV. 1, S. 200.

\*\*) Archiv f. Augenheilk. XIX. S. 123.

dem rechten, andere nur mit dem linken, noch andere mit beiden lesbar waren. Die mit einer Anzahl von Personen angestellten Proben ergaben, daß die Schrift auch noch bei einseitiger oder unsymmetrischer Anwendung von Brillengläsern gelesen werden kann. Da hierzu die deutliche Wahrnehmung mit beiden Augen erforderlich ist, so folgt, daß eine mehr oder weniger ungleiche Accommodation stattgefunden hat. Um den Grad dieser Ungleichheit festzustellen, ist allerdings noch erforderlich, daß die Größe der Zerstreuungskreise auf der Retina festgestellt werde, bei denen die betreffenden Personen die Schrift noch zu lesen vermochten. Zick that dies, indem er im Zernpunkt des einen durch Konvexglas kurzfristig gemachten Auges Leseproben aufstellte und prüfte, bei welchem dioptrischen Fehler dieses einen Auges das Lesen nicht mehr gelang. Heß\*) machte hiergegen geltend, daß beim einäugigen Sehen der dioptrische Fehler, welcher getragen werde, kleiner sei als beim doppeläugigen Sehen, weil bei letzterem die Pupillen enger, die Zerstreuungskreise unter sonst gleichen Umständen also kleiner seien. Einige Versuche mit Cylindergläsern machten es Zick auch wahrscheinlich, daß selbst im einzelnen Auge eine in verschiedenen Meridianen ungleiche Accommodation, wenn auch nur mit unbequemer Anstrengung und vorübergehend, stattfinden kann.

Weber und Stenger hatten beobachtet, daß wenn man bei allmählich zunehmender Erwärmung eines Körpers das von ihm ausgehende Licht spektral zerlegt, nicht das rote Ende des Spektrums, sondern vielmehr die Mitte zuerst sichtbar wird. Bekannt war ferner, daß bei fortschreitender Verminderung der Intensität jede Lichtart ihre Farbigkeit verliert und weißlich oder grau erscheint, um erst bei noch weiterer Abschwächung ganz unsichtbar zu werden. H. Ebert\*\*) stellte sich nun die Aufgabe, die absoluten Schwellenwerte für Licht verschiedener Wellenlänge zu ermitteln und zwar in dem Sinne, daß die Reizstärke gefunden werden sollte, welche überhaupt eine merkliche (d. h. von dem Eigenlicht der Netzhaut verschiedene) Empfindung auslöst, nicht etwa diejenige, bei welcher die Farbe des Lichtes erkannt werden kann. Es wurde mit einem prismatischen Gasspektrum untersucht, doch liegen Zahlenangaben von Langley und D. S. Meyer vor, mit Hilfe deren die Befunde auf die Energieverteilung am Sonnenspektrum bezogen werden konnten. Hiernach ergab sich als

#### Energie der eben merklichen Bestrahlung

	im Rot	Gelb	Grün	Grünblau	Blau
bei Beobachter I.	151	90	6	8	20
„ „ II.	202	104	6	12	22

Daß Gesichtsorgan besitzt also, wenn man die Empfindlichkeit umgekehrt proportional setzt der Energiemenge, welche zur Auflösung einer eben merklichen Empfindung erforderlich ist, die höchste Empfindlichkeit für Grün, so dann folgt die für Grünblau, Blau, dann für Gelb und dann für Rot. Setzt man voraus, daß mit Steigerung der Temperatur die Intensität der Strahlung für alle Wellenlängen gleichmäßig wächst, so läßt sich aus diesen

Ergebnissen ableiten, daß (was auch von Stenger beobachtet ist) bei allmählicher Erwärmung des Platins das Spektrum desselben zuerst in Grün einen sichtbaren Streifen zeigt, welcher sich gegen das Blau hin schneller verbreitert, dann im Rot und darnach erst im Gelb das Licht sichtbar wird.

Später als Ebert, aber ohne dessen Resultate zu kennen, hat sich J. B. Langley\*) mit dem gleichen Problem beschäftigt. Er setzte die Empfindlichkeit des Auges für eine Strahlengattung umgekehrt proportional derjenigen Energiemenge solcher Strahlung, welche erforderlich ist, um das Lesen zu ermöglichen, und fand, daß für mehrere Beobachter das Maximum der Empfindlichkeit etwa bei Wellenlänge 0,50  $\mu$  liegt. Die Mittel aus den Resultaten dreier Beobachter zeigt folgende Tabelle:

Wellenlänge ( $\mu$ ).										
0,34	0,38	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	
0,0026	0,0149	0,123	2,70	7,58	5,38	0,954	0,070	0,0120	0,00006	

Ueber die Lichtempfindlichkeit der Netzhautperipherie im Verhältnis zu derjenigen der Netzhautmitte bei Tageslicht hat Th. Treitel\*\*) Versuche nach folgendem Plan angestellt. Auf einem Kreisbogen, in dessen Mittelpunkt das Auge des Beobachters steht, wird eine schwarze Tafel mit quadratischem Ausschnitt verschoben; hinter dem Ausschnitt rotiert eine Scheibe mit schwarzem und weißem Sektor; bei hinlänglich schnellem Rotieren der Scheibe sieht der Beobachter also in dem quadratischen Ausschnitt eine graue Fläche und durch Probieren kann diejenige Größe des weißen und des schwarzen Sektors ermittelt werden, bei der das graue Quadrat eben sichtbar wird, sich eben von dem schwarzen Grunde der Tafel abhebt; offenbar muß das Quadrat zum Sichtbarwerden um so heller sein, je geringer die Unterschiedsempfindlichkeit desjenigen Netzhautstückchens ist, auf dem das Bild des quadratischen Objektes zu stande kommt. Treitel konnte mit Hilfe dieser Versuchsanordnung feststellen, daß bei Prüfung im Tageslicht die Unterschiedsempfindlichkeit im gelben Fleck am größten ist und auf der nasenwärts gelegenen Netzhaut im wagerechten Meridian nach der Peripherie zu stetig abnimmt. Die Abnahme ist so beträchtlich, daß 30 bis 40° nasenwärts von der Netzhautmitte nur noch ein Neunzigstel der Unterschiedsempfindlichkeit vorhanden ist, deren sich die Netzhautmitte erfreut. Wurde statt bei Tageslicht bei mäßig herabgesetzter Beleuchtung untersucht, so war das Ergebnis ein wesentlich anderes. Zwar war auch jetzt noch die Unterschiedsempfindlichkeit der Netzhautmitte größer als die einer um 30°, beziehungsweise 40° nasenwärts gelegenen Stelle, aber das Uebergewicht brückte sich jetzt nur noch in Prozenten, nicht mehr in einem Vielfachen aus. Da sich bei Versuchen anderer, welche im Dunkelm Zimmer angestellt worden waren, für die Netzhautmitte sogar eine geringere Lichtempfindlichkeit ergeben hatte als für weiter entfernt gelegene Partien, so vermutet Treitel, daß die Adaptation der Netzhautmitte für die Dunkelheit langsamer erfolge als diejenige der Netzhautperipherie.

Die Adaptation des Wirbeltierauges für Hell und Dunkel erfolgt durch Umlagerungen in dem Pigmentepithel der Retina und durch Längenänderungen der Stäb-

\*) Archiv f. Ophthalmologie, XXXV. S. 157.

\*\*) Wiedemanns Annalen, XXXIII. S. 136.

\*) The Amer. Journ. of Science (Silliman) 3, XXXVI. 215 S. 359.

\*\*) Archiv f. Ophthalmologie, XXXV. 1. S. 50.

chen. Die letzteren hatte Engelmann auch beobachtet, wenn nicht das untersuchte Auge selbst, sondern wenn das der anderen Seite dem starken Lichteinfall ausgesetzt gewesen war, und er hatte auch sonst noch Anzeichen dafür gefunden, daß die Einnahme der Licht- oder Dunkelstellung der retinalen Elemente von centrifugalen Nerveneinflüssen abhängig sei.

Hamburger \*) hat nun auf Engelmann's Anregung untersucht, ob nicht doch auch nach durchschnittenen Nervenverbindungen die Einnahme der Hell- und Dunkelstellung eintrete. Frösche, denen je ein Nervus opticus durchtrennt war, wurden zum Teil im Dunkeln, zum Teil im Licht aufbewahrt und an den Präparaten von allen Augen dieser Frösche zeigte sich in ausgesprochener und gesetzmäßiger Weise die Licht- oder Dunkelstellung der Pigmentzellen und Stäbchen, mochten die Präparate von Augen mit durchschnittenem oder undurchschnittenem Sehnerv stammen. Die Umlagerung der Pigmentzellen und Stäbchen ist also nicht allein durch centrifugale Erregung zu erklären, sondern man muß annehmen, daß im Auge selbst ein Prozeß stattfindet, der diese Erscheinung bedingt. An demselben kann übrigens eine Veränderung des Blutkreislaufs nicht wesentlich beteiligt sein, da der Verfasser seine Ergebnisse auch bei ausgeschnittenen überlebenden Augen bestätigen konnte.

Die Augen der im Dunkeln lebenden Tierarten haben von jeher ein besonderes Interesse erregt und diejenigen des Maulwurfs und des Doms sind neuerdings von

C. Heß \*) einer genaueren Untersuchung unterzogen worden — Das Maulwurfsauge ist vollkommener als man bisher gedacht hat. Die Cornea ist freilich gefäßhaltig und die Linse besteht nicht aus Fasern, sondern aus verzweigten kernhaltigen Zellen; im übrigen weicht aber das Auge von seiner Kleinheit abgesehen, von demjenigen anderer Wirbeltiere wenig ab. Corpus ciliare und Musculus ciliaris sind wohl entwickelt, die Retina, welche nur Stäbchen enthält, ist annähernd so dick wie beim Menschen, alle Schichten derselben sind ausgebildet, die Gefäße mächtig. Den Refraktionszustand findet der Verfasser im Gegensatz zu früheren Autoren emmetropisch.

Das Auge von Proteus anguineus ist nur 15 bis 20 mal so groß als ein rotes Blutkörperchen dieses Tieres; es stellt makroskopisch ein schwarzes Bündchen unter der Haut dar. Mikroskopisch besteht es aus einer bindegewebigen, pigmentierten Sklera und einer Retina, welche nahezu den ganzen Binnenraum ausfüllt und ungefähr so dick ist wie die des Menschen. Alle Schichten sind vorhanden und gut entwickelt, mit Ausnahme der Stäbchen, welche unregelmäßig gestaltet sind und im allgemeinen die Form von Salbkugeln oder Ellipsoiden zeigen. Gefäße sind nicht vorhanden; Cornea, Linse fehlen völlig, ebenso Augenmuskeln, Thränenröhre, nicht einmal eine Orbitalhöhle ist vorhanden. Das Auge enthält keine ektodermalen Gebilde, es ist auf dem Stadium der sekundären Augenblase stehen geblieben, mithin nicht veräummert, sondern rudimentär entwickelt.

\*) Festbandel van Donders, S. 285.

\*) Archiv f. Ophthalmologie, XXXV. 1

## Kleine Mitteilungen.

**Zähigkeit und Sprödigkeit.** In einem Vortrag, welchen Professor Rüd. im Verein zur Beförderung des Gewerbefleißes in Preußen hielt, sprach der Redner über die Härtebestimmung spröder Körper. Faßt man die Härte als Widerstand gegen das Eindringen fremder Körper auf, so kann man zwei Arten: Rißen bezw. Abtrennen von Spähnen und Kerben oder Eindringen unterscheiden. Es fragt sich zunächst, was ist Zähigkeit bezw. Sprödigkeit, da diese Begriffe bisher weder genau definiert noch gemessen sind und da das Ergebnis der Formveränderung beim Rißen sowohl wie beim Kerben wesentlich von der Zähigkeit oder Sprödigkeit des Materials abhängt. In Blei, Kupfer, Eisen kann man einen Stempel einbringen und eine demselben entsprechende Vertiefung hervorbringen; kristallisiertes Steinsalz, Marmor, Bronze werden dagegen bei demselben Versuch zerpringen. Drückt man einen Stempel mit ebener Endfläche in ein bildsames, zähes Material, so schiebt derselbe eine kegelförmige Materialmenge vor sich her, zunächst muß aber der Widerstand gegen das Abweichen überwunden werden; ähnliches findet bei sprödem Material statt, jedoch zerpaltert der vom Stempel niedergedrückte Materialkegel das spröde Material, bevor ein tieferes Eindringen erfolgen kann. Das Eindringen des Stempels legt die Ueberwindung der Scherfestigkeit an seiner Umfläche voraus; diese spielt bei den verschiedensten Methoden des Eindringens eines Körpers in einen andern eine Hauptrolle. Seine Versuche führten den Redner zu der Annahme, daß Härte und Scherfestigkeit sich gegenseitig bedingen, d. h. eine durch die andere gemessen werden könne. Die Versuche ergaben weiter, daß spröde Materialien unter allseitigem hohen Druck bildsam werden, so daß sich z. B. Speckstein und Stein-

salz biegen lassen, wenn sie vorher mit Schellack in ein eisernes Rohr eingeschmolzen und nach dem Erkalten mit diesem bezogen werden; das eiserne Rohr wird dann durch Salpetersäure, der Schellack durch Alkohol entfernt und das bezogene Stück des spröden Materials frei gelegt. Als Umhüllungsmaterial kann auch eine Flüssigkeit, z. B. Del, verwendet werden, und auf diese Weise gelang z. B. das Biegen von Steinsalzpaltstücken recht gut. Es kann jetzt als unzweifelhaft gelten, daß bei einem 36 Atm. nicht überschreitenden Flüssigkeitsdruck das Steinsalz bereits derart bildsam ist, daß es bezogen werden kann. Es liegt nun nahe, diesen Druck als Maß für die Sprödigkeit zu benutzen; der Druck wird vermutlich um so höher sein, je widerstandsfähiger bezw. härter der Körper ist. D.

**Spektrallinien.** Die Spektralanalyse ist im Vergriffe, einen großen Schritt zu thun. Jede helle Linie im Spektrum eines glühenden Gases besagt nämlich, daß Licht von einer gewissen Wellenlänge im Lichte des Gases enthalten ist. Man ist nun im Begriffe, zwischen den Wellenlängen der Lichtströme eines bestimmten Gases gesetzmäßige Beziehungen empirisch zu finden. Kaiser und Kunge (Wied. Ann. XXXVIII, 1) haben mit Erfolg in dieser Richtung Versuche unternommen, die sich im galvanischen Lichtbogen bei Anwesenheit von Stickstoff zeigen. Die Molekulartheorie der Zukunft wird auf Grund derartiger Daten sehr tief in den Bau der Materie bringende Folgerungen ziehen können. F.

**Gasabsorption.** Sowohl Wasser als auch Alkohol haben die Fähigkeit, mehr oder weniger von Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenoxydgas, Kohlenäure und anderen

Gasen zu absorbieren. Nun haben mehrere Forscher die merkwürdige Thatsache übereinstimmend konstatiert, daß jede der genannten beiden Flüssigkeiten für sich mehr von jenen genannten Gasen zu absorbieren vermag, als ein Gemisch von Wasser und Alkohol. Ein Alkoholgehalt von etwa 25 % liefert ein Minimum der Absorptionsfähigkeit (Wied. Ann. XXXVII, 3). F.

**Verdampfungswärme nullgradigen Wassers.** Der größte und wichtigste Teil der Wärmelehre würde in der Luft hängen, wenn nicht wenigstens für einen Körper — man hat das Wasser gewählt — von Stufe zu Stufe, von Grad zu Grad alle möglichen Wärmebeziehungen den allergenauesten Messungen unterworfen würden, an denen man die Sätze der gerade in der Wärmelehre weit voraus-eilenden Theorie erproben könnte. Eine Fundamentalforderung ist die, wieviel Kilogramm Wasser man vom Eispunkt bis zum Siedepunkt erwärmen könnte mit der Wärmemenge, welche erforderlich ist, um 1 kg Wasser von bestimmter Temperatur, beispielsweise von 37°, in Dampf zu verwandeln. Für alle Temperaturen unter 60° fehlten nun seit Decennien alle zuverlässigen Messungen. Dieterici (Wied. Ann. XXXVII, 3) hat die teilweise Lücke ausgefüllt und die Bestimmung für 0° C. ausgeführt: Zur Verdampfung von 1 kg Wasser ist bei 0° C. so viel Wärme erforderlich, daß man damit 59680 kg Wasser von 0° auf 100° erwärmen könnte. In eine Taube eines geschlossenen, mit nullgradigem Wasser gefüllten Gefäßes senkte er ein kleines Gefäß mit einer genau gemessenen Menge nullgradigen Wassers und brachte dies mittels Luftpumpe zu rascherem Verdampfen. Die Verdampfungswärme (die zu messende Größe) wurde dabei der Umgebung, d. i. dem großen Gefäße entnommen, in welchem infolgedessen eine entsprechende Menge Wasser zu Eis gefror. — Dabei dehnte letzteres sich wie bekannt aus, so daß von dem Quecksilber, das sich am Boden des Gefäßes befand, durch ein Absteigen ein entsprechendes Volumen austrat, welches man bei dem großen spezifischen Gewicht des Quecksilbers mit der Wage sehr genau bestimmen konnte. Aus dem Gewichte des verdampften Wassers und dem Volumen des verdrängten Quecksilbers berechnete sich obige Zahl (Bunsen-Schüller-Wartha'sches Kalorimeter). F.

**Dampfdichte.** Wenn ein luftleeres Gefäß beilagen wir 15° etwas gemischtes reines Wasser enthält, dann verdampft das Wasser so lange, bis der Dampf eine bestimmte Dichte besitzt, d. h. bis jedes Liter des Dampf-raumes eine gewisse Anzahl von Milligrammen Wasser in Dampfform enthält. Je niedriger die Temperatur ist, um so kleiner ist auch diese Anzahl von Milligrammen. Bis jetzt wog man mit der Wage, um wie viel Milligramm das Wasser leichter wurde, wenn ein Gefäß vonlagen wir 5 l sich mit gesättigtem Dampf füllte. Der fünfte Teil dieses Wasserverlustes entfiel dann auf ein Liter, war also die gesuchte Größe. Bei 0° ist aber dieser Gewichtsverlust so klein, daß ein Fehler bis zu 4 % der Aufmerksamkeit entgehen konnte. Dieterici (Wied. Ann.) erreicht nun durch einen einfachen Kunstgriff eine 50mal größere Genauigkeit. Die bei der Verdampfung von 1 g Wasser verschwindende Wärmemenge ist nämlich so groß und kann gleichzeitig mittels Kalorimeter so genau gemessen werden, daß 0,05 mg verdampften Wassers noch dieser nachgemessen werden kann. Dieterici fand nach dieser Methode das Gewicht von 1 l gesättigten nullgradigen Wasserdampfes zu 4,88 mg. Gleichzeitig vermochte er Nebenerscheinungen zu konstatieren und sogar zu messen, die nach den alten Methoden gar nicht nachgemessen werden konnten. F.

**Dilatometer.** Knöfler hat in Wied. Ann. XXXVIII, 1 ein Doppel dilatometer für Flüssigkeiten beschrieben. Zwei Glasgefäße, die man mittels eines Hahnes in Verbindung setzen kann, füllt man durch besondere, durch Gänge abschließbare Zugänge mit zwei verschiedenen Flüssigkeiten, z. B. das eine mit Wasser, das andere mit einer Kochsalz-lösung. Beide Gefäße haben einen gemeinsamen, einen

Quecksilberfaden führenden, wie ein Thermometerrohr in Grade getheilten Ausfluß, ein Kapillarrohr. Wenn man nun die beiden Flüssigkeiten durch Öffnen des Verbindungs-hahnes in Kontakt bringt, dann kann man an der Verschiebung des Quecksilberfadens im Kapillarrohr ganz wie an einem Thermometer die eintretenden Volumänderungen der sich bildenden Mischung der beiden Flüssigkeiten mit sehr großer Genauigkeit, mindestens tausendmal genauer als nach älteren Methoden, bestimmen. Wenn man Flüssigkeiten wählt, die chemisch aufeinander wirken, dann kann man aus den Volumänderungen Schlüsse auf den Ablauf der chemischen Reaktion ziehen, die sich bisher nicht motivieren ließen. F.

**Elektrische Schlagweite.** In einem Gase fliegen die Moleküle wie die Kugeln geradlinig umher und stoßen um so öfter zusammen, je dichter das Gas ist und je größer seine Moleküle sind. Wolf hat nun gefunden (Wied. Ann. XXXVII, 2), daß die elektrische Kraft, welche eine Leibner'sche Glasröhre zwischen zwei bestimmten Ringeln in bestimmtem Abstand in einem bestimmten Gase zur Entladung bringt, bei 2, 3, 4, . . . mal dichterem Gase, 2, 3, 4, . . . mal größer sein muß, daß aber die elektrische Kraft bei zunehmender Gasdichte um so weniger gesteigert zu werden braucht, je größer bei dem betreffenden Gase im Durchschnitt der geradlinige Weg eines Moleküls von einem Zusammenstoße bis zum anderen (die mittlere Weglänge) ist. F.

**Eissegelboot.** In Amerika ist die Behauptung aufgestellt worden, daß die Geschwindigkeit eines Eissegelbootes größer sein kann, als die des treibenden Windes. Auf Grund persönlicher Erfahrung kann ich dieser Behauptung nur beipflichten. Die theoretische Möglichkeit dieser Erscheinung ist sehr leicht nachzuweisen. Wenn das Boot genau in der Richtung des Windes fährt (wie man sich die Sache unwillkürlich vorstellt), muß das Boot allerdings langsamer fliegen als der Wind, denn wenn der Wind eine Geschwindigkeit von 8 m hat, das Boot aber eine Geschwindigkeit von 7 m, dann drückt der Wind die Segel nur mehr mit der Kraft einer Geschwindigkeit von 1 m, die zur Ueberwindung der Reibung genügen muß. Wenn aber das Boot rechtwinklig zur Windrichtung fährt und das Segel so gestellt ist, daß der Wind daselbst fast senkrecht trifft, daß seine Fläche also dem Längswind fast parallel steht, dann kann das Boot auch eine Geschwindigkeit von 10 m und mehr haben, und der Winddruck entspricht immer noch einer Luftgeschwindigkeit von etwa 6 m, was zur Ueberwindung der auf dem Eise überaus geringen und mit der Fahrgewindigkeit im Gegensatz zum Wasser nur wenig sich steigenden Reibung eine genügende Kraftkomponente liefern kann. Theoretisch würde bei einer Reibung gleich Null selbst der leiseste Windhauch dem traverfrierenden Schiffe eine unendliche Geschwindigkeit geben können. F.

**Ueber die Einwirkung des Schwefels auf Metallsalzsäuren.** haben Vortmann und Padley einige neue Versuche angestellt (Ber. 22, 2642). Kocht man Metallsalzlösungen mit Schwefelblumen, so kann man in vielen Fällen die Bildung geringer Mengen von Schwefelmetallen beobachten; Silbersalze können auf diese Weise nahezu quantitativ in Silber-sulfid umgewandelt werden. Leichter erfolgt die Umsetzung, wenn man in die Metallsalzlösungen mit dem Schwefel auch einen Draht des entsprechenden Metalls eintaucht oder reduzierende Substanzen, z. B. schweflige Säure oder Eisenvitriol hinzufügt. Diese Erfahrung beruht offenbar darauf, daß Oxydulsalze leichter in Sulfide umgewandelt werden als Oxydsalze, und eine Reihe diesbezüglicher Versuche ergab, daß zwischen Schwefel und vielen Oxydsalzen eine glatte Umsetzung stattfindet. Kocht man Zinnchloridlösung mit Schwefel, so erfolgt Ausfällung von Zinn-sulfid, ohne daß Schwefelwasserstoff entweicht. Filtriert man vom Schwefel-schlamm und analysiert das Filtrat, so findet man, daß nahezu die Hälfte des an-

gewandten Zinn ausgefällt worden ist, während der Rest sich als Zinnchlorid in Lösung befindet. Es läßt sich also folgende Reaktionsgleichung aufstellen:



Es wirkt hier der Schwefel also nicht bloß fällend, sondern auch oxydierend ein. Enthält die Zinnchloridlösung viel freie Säure, welche die Fällung des Zinns als Sulfid verhindert, so wird alles Zinn in Zinnchlorid übergeführt und der zur Oxydation verwendete Schwefel entweicht als Schwefelwasserstoff. In gleicher Weise wirkt der Schwefel auf Kupferchloridlösung, indem die Hälfte des Kupfers als Sulfid ausgefällt, die andere Hälfte zu Chlorid oxydiert wird:  $\text{Cu}_2\text{Cl}_2 + \text{S} = \text{CuS} + \text{CuCl}_2$ .

Gleichzeitig muß der Schwefel auch in geringem Grade nur oxydierend eingewirkt haben, da sowohl beim Zinn als auch beim Kupfer die Menge des in Oxydsalz umgewandelten Metalls um einen geringen Betrag größer ist, als jene des gefällten Metalls. Eine Lösung von Quecksilberoxydnitrat verhält sich beim Kochen mit Schwefelblumen genau so wie Zinnchlorid und Kupferchlorid, dagegen werden Mangan, Eisen, Nickel, Zink- und Radiumsulfat, saure Lösungen von Chlorzinnsäure, Antimonchlorid, Arsenik- und arseniger Säure beim Kochen mit Schwefel nicht verändert. Al.

**Der Kohlenwasserstoff  $\text{C}_{60}\text{H}_{122}$ .** Die Reihe der gesättigten Kohlenwasserstoffe, deren Zusammenhang und Molekulargröße näher bekannt ist, schließt ab mit dem Kohlenwasserstoff  $\text{C}_{35}\text{H}_{72}$  und auch die bei der trockenen Destillation der Braunkohle, des Holzes u. s. w. erhaltenen festen Paraffine sind, vielleicht mit Ausnahme der aus Ozokerit gewonnenen Kohlenwasserstoffe, solche, in welchen die unter sich verbundenen Kohlenstoffatome die Zahl 30 nicht übersteigen. Bei anderen Verbindungen des Kohlenstoffs von sehr hohem Molekulargewicht wie z. B. bei den Einzeikörpern ist die Frage nach der Anzahl der Kohlenstoffatome, welche sich zu einer zusammenhängenden Kette vereinigen können, noch weniger sicher zu beantworten, da man nicht weiß, welchen Anteil die anderen mehrwertigen Atome wie Stickstoff und Sauerstoff an dem Zustandekommen dieser vielatomigen Moleküle nehmen. Die Annahme, daß möglicherweise eine Grenze besteht, über welche hinaus eine normale Verkettung der Kohlenstoffatome nicht mehr möglich ist, ist daher eine nicht unberechtigte. Einen Beitrag zur Beurteilung der Verbindungsfähigkeit der Kohlenstoffatome liefert eine Arbeit von Hell und Hägele (Ber. 22, 502), welche die Darstellung des normalen gesättigten Kohlenwasserstoffs mit 60 Kohlenstoffatomen zum Gegenstand hat. Der kohlenstoffreichste normale Alkohol der Fettsäure, welchen wir kennen, ist der Myricylalkohol  $\text{C}_{30}\text{H}_{61}(\text{OH})$ , welcher an Palmitinsäure gebunden im gewöhnlichen Bienenwachs, ferner im Carnaubawachs vorkommt. Beim Behandeln mit Jod und Phosphor wird der Myricylalkohol leicht in Myricyljodid  $\text{C}_{30}\text{H}_{61}\text{J}$  umgewandelt. Erhitzt man das Myricyljodid mit etwa  $\frac{1}{10}$  seines Gewichtes fein geschnittenen Kaliums auf  $130-140^\circ$ , so erfolgt unter Zerstreuung Verkettung zweier Moleküle zu einem Molekül des normalen Kohlenwasserstoffs mit doppelter Anzahl von Kohlenstoffatomen:  $2 \text{C}_{30}\text{H}_{61}\text{J} + 2 \text{Na} = 2 \text{NaJ} + \text{C}_{60}\text{H}_{122}$ .

Der so erhaltene Kohlenwasserstoff  $\text{C}_{60}\text{H}_{122}$  ist eine weiße, pulverförmige Substanz, welche in den meisten Lösungsmitteln schwer löslich ist und bei  $101-102^\circ$  schmilzt. Beim Erhitzen zerfällt sich der Kohlenwasserstoff teilweise, unter vermindertem Luftdruck kann er jedoch wenigstens zum Teil überdestilliert werden. Durch diese Versuche ist der Beweis erbracht, daß unter geeigneten Verhältnissen ein gesättigter Kohlenwasserstoff von 60 miteinander zusammenhängenden Kohlenstoffatomen dargestellt werden kann und es scheint aus der Bestimmtheit dieser Verbindung hervorzugehen, daß noch längere Kohlenstoffketten existenzfähig sein werden. Al.

**Die Notationsdauer des Merkur** ist von Schröter und Harbing in Silesbath aus den Beobachtungen eines

Flecks auf dem Planeten, den sie im Mai und Juni 1801 verfolgten, zu ungefähr 24 Stunden bestimmt worden. Nach Verlauf dieser Zeit erschien nämlich der Fleck wieder auf derselben Stelle der Planetenoberfläche, und die Beobachter nahmen an, daß er inzwischen eine Notation vollendet habe. Seitdem sind keine neuen Beobachtungen in dieser Richtung angestellt worden, bis im Jahr 1882 Schiaparelli diese Frage in Angriff nahm. Die Silesbather Beobachtungen lassen nämlich auch die Deutung zu, daß in 24 Stunden zwei oder mehr volle Notationen vor sich gegangen sind, oder auch daß die Notation des Merkur so langsam von statten geht, daß man im Verlauf weniger Tage keine merkliche Verschiebung eines Flecks erkennt. Ist die letztere Annahme richtig, so muß der Planet zu verschiedenen Tageszeiten denselben Anblick gewöhnen. Schiaparelli hat nun von 1882 bis Ende des vorigen Jahres 150 Zeichnungen von Flecken auf dem Merkur entworfen, eine der schönsten stammt vom 11. August 1882 her, als der Planet nur  $3^\circ 2'$  vom Sonnenrand entfernt stand. Die Flecke sind außerordentlich schwach, und um zu ihrer Erkennung eine 200fache Vergrößerung benutzen zu können, mußten die Beobachtungen am Tage angestellt werden, weil der Stand des Planeten ein zu tiefer ist, wenn die Sonne unter dem Horizonte steht. Die Beobachtungen Schiaparellis sprechen nun dafür, daß die Notationsdauer gleich der Umlaufzeit von 87,9693 Tagen ist. Demnach steht der Merkur im Wesentlichen immer dieselbe Seite der Sonne zu, gerade so wie dies der Mond im Bezug auf unsere Erde thut. Da wir auf der dunklen Seite des Merkur keine Beobachtungen anstellen können, so ist auch für die Erdbewohner nur eine Hälfte der Merkursoberfläche der Forschung zugänglich. Da indessen die Notation des Merkur augenscheinlich ganz gleichförmig von statten geht, während die Geschwindigkeit des Planeten in der stark elliptischen Bahn veränderlich ist, so kann die Lichtgrenze nicht beständig genau dieselbe bleiben, vielmehr werden beträchtliche Schwankungen eintreten und es wird in der Zeit eines Umlaufs des Planeten um die Sonne immerhin ein merklich größerer Teil als die Hälfte der Oberfläche von den Strahlen der Sonne getroffen werden. G—l.

**Ringnebel im Einhorn.** Die Zahl der uns bekannten Ringnebel ist nur klein, und unter ihnen ist nur der zwischen den Sternen  $\beta$  und  $\gamma$  im Sternbild der Leier gelegene auch in schwächeren Fernrohren erkennbar, die ihn als einen elliptischen Ring von ungefähr einer Bogenminute Durchmesser zeigen, dessen Achsen sich wie 5 : 4 verhalten. Geradezu zwerghaft erscheint dieses Gebilde gegenüber dem Ringnebel, welcher den im Sternbild des Einhornes liegenden Sternhaufen Nr. 1420 von J. Herschels Generalkatalog umgibt. Schon 1865 bemerkte Swift eine große verwischene, dem erwähnten Sternhaufen nördlich vorausgehende Nebelmasse; doch verfolgte er diese Entdeckung nicht weiter, und im Januar 1883 wurde derselbe Nebelfleck von Bernard selbstständig wieder entdeckt, als er mit einem Fernrohr von 5 Zoll Öffnung nach neuen Kometen suchte. Die wahre Beschaffenheit dieses Objektes erkannte aber Bernard erst, als er dasselbe nach Entfernung der Lid-Sternwarte mit dem dortigen 12zölligen Clark'schen Refraktor aufsuchte. Er sah nun, daß der früher beobachtete Nebel nur ein heller Knoten in einem matten, den Sternhaufen Nr. 1420 umgebenden Nebelringe ist. Auch Swift hat später auf der Lid-Sternwarte diesen Ring deutlich erkannt. Der äußere Durchmesser desselben beträgt etwa 40, der innere 20 Bogenminuten, der innere Raum erscheint nebelfrei. Die äußere Grenze des Nebels umschließt also eine Fläche, die fast doppelt so groß ist, als die des Vollmondes. Südlich folgt dem Ringe sich dicht an ihn anschließend, ein nebliger Bogen von elliptischer Krümmung, vielleicht ein Teil eines andern großen Nebelrings. G—l.

**Alkar** (ζ im großen Bären) ein dreifacher Stern. Dieser mittelste der drei Sterne im großen Bären (2. Größe), in dessen Nähe der kleine Stern Alkor oder der Reiter:

hen (5. Größe) steht, ist bekanntlich ein leicht trennbarer Doppelf Stern, wie schon Kirch 1700 entdeckt hat. Bei der Untersuchung von 70 Spektrophotographien dieses Sternes, welche M<sup>r</sup> A. C. Maury auf der Sternwarte des Harvard College in ebenjovischen Nächten erhalten, hat nun Prof. C. S. Pidering gefunden, daß die K-Linie im Spektrum des Nizar doppelt war am 29. März 1887, 17. Mai, 27. und 28. August 1889 und daß sie einige Tage vor und nach diesen Tagen ein vernachlässigtes Aussehen hatte. Pidering schloß daraus, daß die Verdoppelung in Intervallen von 52 Tagen aufgetreten war und daß die Linie daher wieder am 18. Oktober und 9. Dezember vorigen Jahres verdoppelt auftreten werde. Am ersten dieser beiden Tage waren leider wegen zu tiefen Standes des Sternes nur drei Prismen statt der sonst gewöhnlichen vier verwendbar und die Verdoppelung war nicht deutlich, dagegen war sie am 9. Dezember auf drei Photographien zweifellos erkennbar. Bei den Wasserstofflinien und einigen anderen Linien des Nizarpektrums zeigte sich an den Tagen der Verdoppelung der K-Linie eine deutliche Verbreiterung.

Pidering schließt hieraus, daß der hellere Stern des Sternpaares Nizar aus zwei sehr nahe bei einander stehenden Sternen von ungefähr gleicher Größe und Helligkeit besteht, die in 104 Tagen um den gemeinschaftlichen Schwerpunkt laufen. Wenn ein Stern auf die Erde zukäuft, so verschieben sich die Linien seines Spektrums nach dem blauen, die des andern aber nach dem roten Ende hin und es tritt Verdoppelung ein. Aus der Messung der Photographien ergab sich bei der Verdoppelung der K-Linie, deren Wellenlänge 393,7 Milliontel-Millionen beträgt, ein Abstand von 0,199. Die Geschwindigkeit der Bewegung würde hiernach 20 Meilen in der Sekunde, die Masse der Nizarcomponenten etwa 40 Sonnenmassen betragen.

Auch bei den Sternen  $\beta$  im Fuhrmann und  $\delta$  im Schlangenträger sind ähnliche Erscheinungen bemerkt worden. G—1.

**Der veränderliche Stern Algol** ( $\beta$  im Perseus) ist dadurch ausgezeichnet, daß seine Helligkeitsänderungen nur auf einen kleinen Teil der an sich kurzen Periode des Lichtwechsels beschränkt sind. Die letztere beträgt nämlich 68,8 Stunden, und 61 Stunden behält der Stern die gleiche Helligkeit 2,3. Größe; dann nimmt er 3–4 Stunden lang an Helligkeit ab, bis er die geringste Helligkeit 4. Größe erreicht, die er etwa  $\frac{1}{4}$  Stunde lang behält, um dann wieder an Lichtglanz zuzunehmen. Außer Algol sind gegenwärtig noch acht Veränderliche bekannt, deren Lichtwechsel die gleiche Eigentümlichkeit zeigt. Es liegt nahe, diese Veränderungen zu erklären durch die Annahme eines dunkeln Begleiters des leuchtenden Hauptsternes, der zeitweilig vor denselben vorübergeht und eine partielle Verfinsternung desselben herbeiführt. Der amerikanische Astronom Edw. C. Pickering hat nun vor einigen Jahren darauf aufmerksam gemacht, daß wenn der Lichtwechsel der Sterne des Algoltypus wirklich auf diese Weise entsteht, in den damals bekannten Fällen die beiden Sterne nahe bei einander stehen müssen und nicht allzufern an Größe verschieden sein können; daß aber dann auch der Hauptstern eine deutliche Bewegung um den Schwerpunkt des Systems zeigen und zeitweilig der Erde sich nähern, zeitweilig sich von ihr entfernen muß. Dies hat nun durch spektroskopische Untersuchungen auf der Sternwarte zu Potsdam beim Algol selbst Bestätigung gefunden. Wie Prof. Vogel am 28. November vor. J. der Berliner Akademie mitteilte, lassen drei im Winter 1888/89 und drei im November dieses Winters erhaltene Photographien des Algolpektrums eine Verschiebung der Spektrallinie vor dem Minimum nach dem Rot, nach dem Minimum aber nach dem Violett hin erkennen; im ersten Falle entfernt sich also der Stern von uns, im zweiten nähert er sich uns. Vogel hat weiter unter Annahme einer kreisförmigen Bahn aus seinen Messungen die folgenden Elemente des Algolsystems abgeleitet:

Durchmesser des Algol	230000	geogr. Meil.
Durchmesser des dunkeln Begleiters	180000	" "
Abstand der Mittelpunkte	700000	" "
Geschwindigkeit des Algol in der Bahn	5,7	" "
Geschwindigkeit des Begleiters	12	" "
Masse des Algol	$\frac{4}{5}$	der Sonnenmasse
Masse des Begleiters	$\frac{2}{5}$	" "
Geschwindigkeit des Systems in der Richtung zur Sonne	0,5	geogr. Meil. G—1.

**Somet 1862 III.** Für diesen seines Zusammenhanges mit den Auguststernengruppen wegen interessanten Kometen hat F. Hahn in seiner Inaugural-Dissertation (Leipzig 1889) eine definitive Bahnbestimmung gegeben. Hiernach hat die Bahn eine Excentricität = 0,9603525 und die Umlaufzeit beträgt 119,638 Jahre; eine außerhalb der Grenzen 121,9 und 117,4 Jahre liegende Umlaufzeit hält Hahn für unvereinbar mit den Beobachtungen. G—1.

**Zum Raufreif.** Die exakten Beobachtungen des H. Dr. Hymann über Entstehung in Struktur des Raufreifes kann Unterzeichneter nach eigener Beobachtung bestätigen. Der Unterzeichnete befindet sich täglich den ca. 500 m hohen nordwestlich von Dürkheim gelegenen Peterskopf mit breiter von W nach O sich erstreckender Kuppe. Letztere war Mitte Dezember 1889 von einem dichten

Nebel bedeckt, der bis zu etwa 420 m Seeshöhe abwärts sich erstreckte. Unmittelbar darauf kurz vor Weihnachten trat nächtlicher Frost mit 5–6° ein. Des Morgens darauf nun war der dicke, graue Bodennebel vom Peterskopf verschwunden; dafür waren alle Zweige der Büsche — nach Osten zu — mit 5–10 ja 15 mm langen kristallinischen Eiszahlen bedeckt. Dieselben bildeten mit der Äg der Zweige einen konstanten Winkel von etwa 50–60°, waren jedoch nur auf einer Seite der Zweige vorhanden. Die Winkelneigung der Kristallsäulen war selbst an der Spitze der Zweige zu beobachten.

Ohne Zweifel hatten sich diese Eiszahlen aus dem über Nacht verschwundenen Bodennebel gebildet. Dies ging auch aus dem Stärkerwerden der Eiszahlen mit ihrer Annäherung an den Boden hervor. Die Luft war hierbei hell und klar. — Aufgefallen ist dem Beobachter die Thatsache, daß, wenn eine solche Eiszahl mit der Hand in Berührung kam, jene förmlich vom Zweige abprang, ohne zu zerbrechen, und im Ru auf der Hand verschwand. Dürkheim. Dr. C. Mehlig.

**Stinkkalk.** Als Stinkkalk oder Stinkstein bezeichnet man, wie bekannt, gewisse, meist bitumenhaltige Kalksteinarten, welche beim Heizen oder Verschlagen einen unangenehmen Geruch verbreiten. Die Ursache dieses Geruches hat W. Spring zum Gegenstand einer Untersuchung gemacht. Eine größere Menge des Minerals (von Holzrinne) lieferte beim Auflösen 4,49 % schwarzen Rückstand, welcher seinerseits nach dem Glühen 92,96 % hellrote Asche hinterließ, die außer Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxyd und Kalk 8,8 % Schwefelsäure und 1,2 % Phosphorsäure enthielt. Um Klarheit über die Natur des flüchtigen Bestandtheiles des schwarzen Rückstandes zu gewinnen, wurde dieser andauernd mit öfter erneuerten Mengen Flußsäure behandelt. Es hinterließ eine außerordentlich feine schwarze Substanz, welche sich bei der Verbrennung als frei von Wasserstoff, als nahezu reine Kohle, erwies. Dem Chlorcalcium, welches sich bei der Auflösung des Kalkes in Salzsäure gebildet hatte, war keine Spur einer organischen Substanz beigemengt. Der riechende Bestandtheil mußte daher in der entwickelten Kohlen Säure enthalten sein. Das Gas wurde deshalb durch eine Lösung von Brom in Salpetersäure und darauf durch Wasser geleitet. Das so behandelte Gas entwich jetzt ganz geruchlos. Durch Eindampfen der Brom-Salpetersäure wurde ein Gemisch von Phosphorsäure und Schwefelsäure erhalten. Der Kohlen Säure mußte also eine flüchtige Phosphorverbindung, jedenfalls Phosphorwasserstoff und Schwefelwasserstoff,



beigemengt gewesen sein; die quantitative Bestimmung ergab 0,00047 % des angewandten Kaltes von der ersten und 0,0028 % der letzten Verbindung. In der That besteht ein Gemisch aus reiner Kohlensäure mit Phosphorwasserstoff und Schwefelwasserstoff kausend den Geruch der Stinkfalte. Die Entstehung des Phosphorwasserstoffes dürfte so zu erklären sein, daß die Phosphate, welche in den Kalksteinen vorhanden waren, durch die Thätigkeit jener Mikroorganismen, welche die Fäulnis der Kalkstein oder Korallen bewirkten, zu Phosphorcalcium reduziert worden sind. Durch die Einwirkung kohlensäurehaltiger Wasser entsteht Phosphorwasserstoff, welcher, wenn die Massen für Gase durchlässig blieben (Kreide und Mergel), entwich und wieder verbrannte, anderenfalls aber eingeschlossen blieb und erst bei der Zerkleinerung des Gesteins wieder frei wird. Al.

Die Auffindung von **Nickelerzen** bei Frankenstein wird von schließlichen Wätern mit dem Ausdruck der Ermartung gemeldet, daß ein sehr ausgebreitetes Verbreitungsgebiet nickelhaltiger Erze erschlossen und von der heimischen Industrie ausgebeutet werden wird. So hoch erfreulich aber der jetzt gemachte Fund ist, so wunderbar ist es, daß er nicht früher gemacht worden ist; denn der Nickel grün gefärbte Chrysopras, welcher bereits 1740 bei einer Mühle auf den Kosemiser Bergen bei Frankenstein gefunden worden und seitdem durch Friedrich den Großen in Aufnahme gekommen ist — im königlichen Schloß zu Potsdam befinden sich noch zwei Fische aus jener Zeit mit 94 cm langen, 63 cm breiten und 5 cm dicken Platten von Chrysopras —, ließ mit aller Bestimmtheit das Vorhandensein von Nickelerzen vermuten. Aber obwohl man von dem Vorkommen dieser nickelhaltigen Mineralien als Ausfüllung schmaler Klüfte im Serpentinfelschen, aus welchem eine Anzahl von Anhöfen zwischen Frankenstein und Nimptsch bestehen, wußte, schenkte doch niemand diesen Thatfachen besondere Beachtung, bis jetzt durch den Bergingenieur Reitsch aus Gleiwitz an mehreren Punkten entlang der westlichen Abhänge des Gumberts bei den Orten Brockau und Zülzendorf und nördlich über dieselben hinaus bis zum Kosemiser Mühlberge, eine Anzahl regelmäßig auffrender gang- oder stöckartiger Ablagerungen erschlossen wurden. Die Lager beginnen einige Meter unter der Tagesoberfläche, sind zur Zeit, je nach dem Vorkommen, auf 20–30 m im Streichen und bis gegen 15 m unter Tage verfolgt worden. In der Nähe der Oberfläche mit 1–1,5 % Nickelgehalt beginnend, erweisen sich dieselben mit zunehmender Tiefe bald reicher, durchschnittlich 4–6 % und noch mehr Nickel enthaltend; bei Kosemiser wird sogar Erze mit 13 % Nickel gefunden worden. Die ganze Verbreitungszone ist jetzt auf 4000 m Länge und mehr als 500 m Breite festgestellt worden. In derselben befinden sich mindestens 8 Gänge von 0,5 bis über 2 m Mächtigkeit. Ein anderes Verbreitungsgebiet befindet sich südlich von dem Dorfe Baumgarten an den dortigen Anhöfen, besonders aber beim Buchberge. Hier gibt es Lager von 1,5–2 m Mächtigkeit. Der Nickelgehalt beträgt hier 4,6 %. Da vorauszusetzen ist, daß zwischen diesen Verbreitungsgebieten ein ununterbrochener Zusammenhang stattfindet, so beträgt die gesamte Ausdehnung der Fundstätte gegen 10 km Länge und 500–900 m Breite. D.

**Die warmen Quellen von Gastein und die Kupfererze vom Mitterberg.** Nach den Untersuchungen von Professor W. v. Gümbel in den „Sitzungsberichten der bayerischen Akademie der Wissenschaften“ 1889, Bd. 29 S. 3, haben die Thermen von Gastein eine Temperatur von 35–47,8° und nur einen Trostendruckstand von 840 mg in 1 l Wasser. Mit den kalten Quellen der Umgegend haben diese Thermen weder in Temperatur noch im chemischen Gehalt Verwandtschaft. Die Analyse der Thermen ergab in 1 l außer geringfügigen Spuren anderer Stoffe:

0,2985	schwefelsaures Natrium,
0,0195	schwefelsaures Kalz,
0,0428	Chlorcalcium,

0,0027	Chlorlithium,
0,0195	kohlensaures Kalz,
0,0017	kohlensaures Magnesia,
0,0196	Kieseläure,
0,0309	freie Kohlensäure.

Der Gesamttrüffand betrug 0,3399 g und kommt nur in Parallele mit Pfäfers, dessen Thermen nur 0,299 Mätrüffand in 1 l enthalten. Man hat vielfach das Auftreten der Goldlagerstätte bei Gastein mit den Thermen in Verbindung gebracht, aber mit Unrecht! Zwar besteht der Kathhausberg in den Tauern aus demselben Gneis wie die nächste Umgegend von Gastein — und zwar tritt das Gold entweder als Freiberg oder als Laidgold, dabei stark silberhaltig\*), auf —, allein weder die Verlängerung der Strichrichtung der Gangzüge trifft mit den Druckpunkten der Thermen von Gastein zusammen, noch zeigen die auf den Erzgängen auftretenden Gesteine ähnliche Temperaturen wie zu Gastein (3,40–4°). — Ein zweiter Besuch Gümbels galt den nahen, östlich gelegenen Mätrüffand der Tauern. Das Haupterz ist hier Kupfererz neben silberhaltigem Zink. Auch hier lassen die Quellen keinen Einfluß der Erzlagerstätte wahrnehmen. Besondere Beachtung schenkte Gümbel dem aus Mätrüffand untergeordneten bekannten Kupfererzvorkommen vom Mitterberg oberhalb Bischofsjosen\*\*). Der „Grüne“ bei Mitterberg gehört zu den sogenannten Werfener Schichten, bei denen rote und grüne Lagen wechseln. Dazu kommen Grauwacke und blaue Schiefer als Nebengesteine. Das grüne Gestein vom Mitterberg besteht aus Thon mit einigen chloritischen Glimmerzugängen. Von 1725 m Seehöhe an lagern Bänke von grauschwarzem dolomitischen Kalk auf, die nach 25 m Stärke in die hellweißen dolomitischen Kalke (Guttensteiner Dolomite) übergehen. Darüber lagern bei 1900–2000 m Seehöhe mergelige Schiefer mit den Verfeinerungen der Kaiser Schichten, Vertreter der Barnach-Schichten nach Gümbel. Die „hellen und blauen“ Schiefer schließen die berühmten Mitterberger Kupfererzlagertätte in sich. Sie enthalten 61,38 resp. 59,80 % Kieseläure, 21,05 resp. 20,23 % Thonerde, 1,58 resp. 8,74 % Eisenoxyd, 5,17 resp. 4,11 % Kali, ca. 3,00 Wasser. Die ganze erzführende Schicht fällt nach Süden unter 35–45° bei vorherrschenden West-Nord-Ost-Strichen; die Kupfererzlagertätte selbst bagegen ist zwar auch nach Süden, aber steiler, unter 68–70° gerichtet und danach kein Lager, sondern ein Gang, was Gümbel näher beweist. Die Ausfüllungsmasse der drei Hauptergänge besteht in milchweißem Quarz, neben dem der Kupfererz fortlaufende derbe Erzlagen bis zu 0,25 m Stärke bildet. Außer Quarz treten reichlicher Anterit und Eisenpyrit, sowie Eisenglanz auf. Zinklerz kommt verwachsen mit Kupfer- und Schwefelkies vor; es besteht 46,65 % Kupfer und 6,56 % Eisen. Es fehlt hier im Gegenatz zum Centralstod Gold und Silber.

Der hiesige Bergbau scheidet sich in zwei Perioden: 1. die der vorgeschichtlichen Zeit bis zur Befestigung des Landes unter den Römern (15 v. Chr.). Eine vereinzelte Münze vom Kaiser Tib. Sev. Julianus (193 n. Chr.), sowie eine wohl frühmittelalterliche Inschrift, Funde, welche auch für die Römerzeit anführen, sind nach unserer Meinung ohne Beweisraft\*\*\*); 2. die neuzeitliche Benutzung vom Jahre 1827 an†). In prähistorischer Zeit wurde das Erz durch rohes Feuerstein mit Hilfe von Holzleichen gewonnen, mit Steinen geflopfen, in kleinen, niedrigen (0,6 m im Quadrat) Schmelzöfen††) geschmolzen, alles ohne Beihilfe eiserner Werkzeuge, wie auch nachgewiesen hat, bloß mit Hilfe von Feuer, Holz, Stein, Kupfer.

Auch die Mitterberger Erzgrube üben auf die Temperatur der Quellen keinen Einfluß, so daß Gümbel zum Resultate kommt, daß die Thermen von Gastein aus großen

\*) Sollten hier nicht die Erzgerge für das Gestein der Alten liegen?

\*\*) Vergl. das vorgeschichtliche Kupferbergwerk auf dem Mitterberg, von Dr. M. Wuch. Wien 1881.

\*\*\*) Vergl. Wuch. a. d. S. 19, Fig. 12 u. 13.

†) Vergl. Wuch. S. 3–6.

††) Reine Kieselöfen benutzten auch die Römer zur Gewinnung von Eisen zu Küttern in Kiermarkt und zu Eisen in der Welt. Einen derselben grub der West. zu Gastein aus; er befindet sich mit dem Hoberg im Arieismuseum zu Zeyer.

Klüften, und zwar aus einer Tiefe aufsteigen, in welcher eine hochgradige innere Erdwärme herrscht. Die Gneissmasse der Tauern ist hier zu Gastein von einer großen Nord-Süd-Gebirgsspalte angechnitten, und es trifft diese Spalte hier gerade mit der West-Ost-Bruchlinie eines Gebirgsbetteles zusammen. So konnten aus diesem zerklüfteten Boden die von der innern Erdwärme temperierten Gewässer nach dem Gesetze der kommunizierenden Röhren zur Oberfläche dringen.

Dürstheim.

Dr. C. Mehlig.

**Ueber den Champignonstimmelfisch als Vernichter von Champignonkulturen** berichtet D. Stapp in „Verhandlungen der Zoologisch-botanischen Gesellschaft zu Wien“ 1889. In einer der größten Champignonzüchtereien Wiens (mit Betrieb in mächtig gut ventilirten Kellern) war eine Krankheit der Champignons ausgebrochen, die immer mehr um sich griff und schließlich trotz einer Klüftung der ergriffenen Keller dahin führte, daß die ganze Anlage aufgegeben werden mußte. Die erkrankten Schwämme stellten ihr Wachstum vorzeitig ein, wurden braun und weich und gehen meist in Fäulnis über. Als wahrscheinlichste Ursache wurde ein Stimmelpilz, *Verticillium agaricinum Corda*, erkannt, dessen Sporen aus dem Mehl durch den Strunt in den Hof dringen und zwischen den Lamellen Kondienfrüchte bilden. Dieser Stimmelfisch trat immer zuerst auf; wurden die Schwämme feucht gehalten, so entwickelten sich allerdinges auch Bakterien und Geseplige. — Die als *Verticillium* beschriebenen Kondienformen gehören zu den Sphäriaceen und der Gattung *Hypomyces*; *V. agaricinum* wird zu *H. ochraceus Pers.* gerechnet. Die Artzugehörigkeit muß unentschieden bleiben, da es Verfasser nicht gelang, Schlauchformen zu finden oder zu erzeugen. — Die ersten Keime waren vermutlich mit Dünger oder Brut eingesplepft worden und hatten unter den für die Schwämme keineswegs sehr günstigen Verhältnissen der Kellereien rasch Gelegenheit gehabt, sich zu verbreiten; durch Verkauf von Brut hätte leicht ein noch weiteres Umsichgreifen des Uebels herbeigeführt werden können. Jedenfalls verdient die Angelegenheit weitere Beachtung.

Bremen.

Dr. Klebahn.

Experimentelle Untersuchungen über den **Einfluß des Kerns auf das Protoplasma** hat B. Höfer an *Amoeba proteus* angestellt, indem er dieselbe in ein kernhaltiges (gewöhnlich recht kleines) und ein möglichst großes, kernloses Stück künstlich zerlegte. Gegenüber den bisherigen Experimenten an künstlich getheilten Protozoen, die immer große Infusorien betrafen, ist dies Herabsetzen zu den Myxopoden entschieden ein Fortschritt, da kernlose Stücke von Infusorien in kurzer Zeit wegen des deletären Einflusses des Wassers auf das nackte Protoplasma zu Grunde gehen — sie sind nämlich nicht im Stande, die Cuticula zu regenerieren. Bei *Amoeba proteus* bleibt der Teilungsakt auf die Bewegung der kernhaltigen Stücke ohne jeden Einfluß, dagegen hat die Entfernung (Enucleation) bei den kernlosen Stücken den Erfolg, daß auf eine 15–20 Minuten anhaltende Periode normaler Bewegung eine 4–5 Tage dauernde Verringerung der Bewegung folgte, worauf dann in vielen Fällen durch 4–5 Tage eine größere Lebhaftigkeit wieder auftrat (3–4 Tage), die allmählich erlosch — etwa am 10. Tage starben die kernlosen Stücke. Demnach besitzen allerdings kernlose Teilstücke von *Amoeba proteus* das Vermögen der Bewegung, aber es ist doch in hohem Grade von der Nahrung abhängend, so daß dem Kern ein Einfluß auf die Bewegung zugeschrieben werden muß. Auch auf die Sekretion verdauender Säfte hat der Kern Einfluß; um dies festzustellen, wurden vor der Teilung die Amöben mit Paramacien gefüttert und, wenn mehrere aufgenommen waren, diese dann so geteilt, daß jedes Teilstück, also das kernhaltige und das kernlose je ein Paramacium enthielt; im Verlaufe der Kultur zeigte es sich nun, daß die kernhaltigen Stücke ihre Paramacien stets vollständig verdauten, während die kernlosen, selbst wenn sie größer waren, dies nur teilweise konnten (Wirkung der noch vorhandenen

Verdauungssäfte), den größten Teil der Paramacien jedenfalls unverdaut auswarfen. Ferner bildeten kernlose Stücke nach kurzer Zeit eine neue kontraktile Vakuole, die bis zum Tode pulsierte, jedoch eine ganz bedeutende Verlangsamung in der Zahl der Pulsationen erfuhr. Man darf endlich auch schließen, daß die Respiration des Protoplasmas unabhängig vom Kern stattfindet. B.

**Zur Fruchtheorie.** Bekanntlich haben besonders die Gebrüder Herwig betont, daß die bei der Befruchtung stattfindende Vererbung der Eigenschaften des Vaters resp. der Mutter durch die Kernsubstanz des Samensfadens resp. der Eizelle vermittelt wird, an diese also geknüpft ist. Versuche Boveri's scheinen diesen Satz zur Gewißheit zu erheben; die erstgenannten Autoren entdeckten ein Verfahren, durch welches es möglich ist, Eier von Seeigeln zu entfernen; kernhaltige wie kernlose lassen sich künstlich befruchten, furchen sich und entwickeln sich gleich (nur sind die aus den kernlosen Stücken sich entwickelnden Larven bedeutend kleiner) und leben auch gleich lang wie die normalen. Schon dieses Resultat ist sehr wichtig, denn es zeigt, daß die Befruchtung allein durch den Spermatophoren, ohne Verschmelzung, ja ohne Anwesenheit des Eikernes vollzogen werden kann; er besitzt also alle notwendigen Eigenschaften, um als erster Furchungskern zu fungieren. Nachdem dies festgestellt war, nahm Boveri Bastardierungen zwischen *Echinus microtuberculatus* und *Sphaerechinus granularis* in Neapel vor — die Larven der beiden Arten untergehen sich leicht von einander durch die Form und ihr Skelett; bei der normalen Bastardierung entsteht eine Larve, welche zwischen beiden in der Mitte steht, wie das von vornherein zu erwarten war; die betreffende Mittelform kann mit keiner der beiden elterlichen Larvenformen verwechselt werden. Boveri entfernte nun die Sphärechinus-Eier vor der künstlichen Befruchtung mit dem Echinus-Samen; ersteres gelingt nur bei einem Teile der Eier, einzelne bleiben normal und neben entfernten findet man kernhaltige Stücke; die Befruchtung wurde nun vollzogen und das Resultat der Züchtung war einmal das Erhalten der normalen oder echten Bastardform, die offenbar aus den intact gebliebenen Eiern stammten, zweitens wurde dieselbe Mißform nur in kleinerer Gestalt erhalten — sie stammte aus den kernhaltigen Stücken der Sphärechinus-Eier, die mit Echinus-Samen befruchtet waren, und drittens gab es kleine Larven, die jedoch vollständig, abgesehen von der Größe mit den Larven von *Echinus microtuberculatus* übereinstimmten; offenbar sind sie aus den kernlosen Stücken der Sphärechinus-Eier hervorgegangen und besitzen, da in ihnen nur Kernsubstanz von Echinus vorhanden ist, allein die Charaktere des letzteren! Es ist nicht bedeutungslos, daß die Kerne dieser Larven, die nur von dem Spermatophoren abstammen, kleiner sind, als die Kerne der aus kernhaltigen Eiern hervorgegangenen Larven. Aus diesen Versuchen ergibt sich also die Wichtigkeit der Fruchtheorie: das Eiprotoplasma ist ohne Einfluß auf die Form des neuen Organismus, das Bestimmende liegt im Kern. B.

Die Zahl der aus Mitteleuropa bekannten **Landplanarien** beschränkt sich auf zwei; von diesen dürfte nur *Rhynchodesmus terrestris* O. F. Müll., der zwar selten ist, aber doch weit verbreitet vorkommt, einheimisch sein; die zweite Art, *Geodesmus bilineatus Metschn.* wird importiert sein, da man sie nur aus Treibhäusern kennt. Neuerdings beschreibt Fr. Beszdovsky eine dritte Form, die er in einem Dungenhaufen zu Westin in Böhmen entdeckte, als *Microplana humicola* n. gen. n. sp. Die Tierchen werden bis 6 mm lang, sind weißlich, vollkommen durchsichtig und gleichen auf den ersten Blick den Enchytraeiden; sie ernähren sich von letzteren und kleinen Insekten, dagegen nie von vegetabilischen Substanzen. B.

**Außere Geschlechtsunterschiede der Schmetterlinge.** Bei einem großen Teil der Schmetterlinge ermöglichen sekundäre Geschlechtscharaktere eine leichte Unterscheidung der Geschlechter. So sind bei den einen, z. B. den he-

fanten Bläulingen, die Geschlechter in der Farbe unterscheiden, bei anderen, wie beim Eichenpinner, in der Bildung der Fühler, und wieder bei anderen, besonders bei auswärtigen Schmetterlingen ist die Gestalt der Flügel eine abweichende. Bei einigen Gattungen geht der geschlechtliche Dimorphismus beinahe noch weiter, indem wie bei den Frostnachtspannern nur die Männchen ausgebildete Flügel besitzen, während diese bei den Weibchen verkümmert sind, und bei der Gattung *Psycha* gleicht gar das Weibchen eher einem in einem Saß stehenden Wurm als einem Schmetterling und nur das Männchen ist normal gebildet. Eine wichtige Rolle spielen als sekundäre geschlechtliche Merkmale auch die besonders in neuerer Zeit viel untersuchten „Männchenschuppen“, eigentümlich gestaltete, nur den männlichen Individuen der einzelnen Arten zukommende Schuppen. Entweder sind sie, wie bei unseren Weislingen, unter den anderen Schuppen, mit welchen die Flügel besetzt sind, verstreut und dann nur bei mikroskopischer Untersuchung nachweisbar; oder sie sind in ihrem Vorkommen auf bestimmte Teile der Flügel oder des Körpers beschränkt und dann, indem sie auch noch durch Gestalt und Färbung sich auszeichnen, mit bloßem Auge leicht zu erkennen, zum Teil sogar sehr auffallend, so daß sie eine praktische Handhabe zur Unterscheidung der Geschlechter bieten. Da sie häufig auch mit dustabsondernden Organen in Verbindung treten, indem sie meistens mit zur raschen Verflüchtigung des duftenden Sekretes beitragen, werden sie auch als Duftschuppen, Duftflecken u. s. w. zusammengefaßt. Sie erscheinen häufig in Gestalt vieler Büschel oder langer, in diesem Fall in einer Furche der Beine befindlicher Pinsel, die hier gewöhnlich eine geschützte Lage einnehmen, und überdeckt sind, im Moment des Gebrauchs dagegen entfalten werden.

Trotz der Häufigkeit sekundärer Geschlechtscharaktere bei Schmetterlingen gibt es jedoch auch eine große Anzahl dieser Insekten, welchen solche Unterscheidungsmerkmale fehlen, und bei denen demnach beide Geschlechter sich völlig gleichen. Jackson macht darauf aufmerksam (Zoologischer Anzeiger Nr. 322), daß auch in diesem Fall ohne Untersuchung der Geschlechtsorgane eine Unterscheidung der Geschlechter leicht möglich sei. Die unterscheidenden Merkmale finden sich an der Brustregion des neunten Abdominalsegmentes beim Männchen, und an entsprechender Stelle beim achten und neunten Abdominalsegmente des Weibchens. An erwähnter Stelle zeigt das Männchen eine feine kurze Linie oder linienartige Vertiefung, welche die Defnung des ductus ejaculatorius darstellt. Diese lineare Defnung besitzt zwei kleine ovale Lippen, die eine rechts, die andere links und ist entweder auf einer kleinen, schwachen Erhöhung gelegen, wie bei *Pieris* und *Pontia*, oder umgekehrt in einer kleinen mit gewellten, öfters rechts und links verbildeten Rändern versehenen Vertiefung, wie bei *Vanessa*. Das Weibchen dagegen hat typisch zwei feine lineare Vertiefungen, die eine auf dem achten, die andere auf dem neunten Abdominalsegment, welche die Defnungen der Begattungsstafte (*bursa copulatrix*) und des Eiergangs darstellen. Bei mehreren *Pterocera*, von denen er *Epithymus*, *Hepialides*, *Arctides* und *Noctuus* untersucht, fand Jackson nur eine Defnung an der Spitze einer dreieckigen Platte des neunten Segmentes, welche sich nach vorwärts in das achte Segment hineinzieht; diese eine Defnung scheint aus Verschmelzung der zwei typischen Defnungen entstehen zu sein. So fand es sich z. B. bei allen untersuchten Individuen von *Sphinx ligustri*. Doch scheint dieses Verhältnis auch individuellen Schwankungen zu unterliegen, da Exemplare von *Cossus ligniperda* und *Zeuzera aesculi* bald eine, bald zwei Defnungen zeigten. Die Defnung der Begattungsstafte soll nach dem Verfasser das Homologon der einzigen Genitalöffnung der übrigen Insekten sein, die Defnung des Ductus dagegen eine sekundäre Erwerbung. In der Entwicklungs Geschichte der weiblichen Geschlechtsorgane lassen sich bei den Schmetterlingen drei Stadien unterscheiden. Im ersten Stadium münden paarige larvale Cisternen am hinteren Rand des siebenten Abdominalsegmentes; dieses

Verhältnis hat sich bei den Ephemeren bleibend erhalten; sind Anhangsdrüsen vorhanden, so münden sie unabhängig auf zwei folgenden Segmenten. Im zweiten Stadium tritt eine kurze Scheide oder ein unpaariger Cistern auf, der durch Einsülpung der Hypodermis des achten Segmentes entsteht. Die Begattungs- und die Samentafte münden direkt hinter demselben aus oder auch in denselben, während die Kittdrüsen eine selbständige Defnung besitzen. Aehnliche Verhältnisse finden sich bei manchen erwachsenen Dr. thopteren. Im dritten Stadium endlich münden wieder die Kittdrüsen in die Scheide, welche eine andere sekundäre Ausfühungsöffnung erhält; dies Verhältnis ist, wie oben geschildert, bei den erwachsenen Schmetterlingen gewahrt.

—P—. **Ferdebastarde.** Im Juni 1873 erhielt der Jardin d'Acclimatation ein arabisches Maultier (Katharine) mit ihrem im März 1873 geborenen Füllen (Konstantine) und dem Verberhengst Caïd, dem Vater des Füllens. Die Befruchtung eines Maultiers durch ein Pferd ist sehr selten, die befruchteten Weibchen haben oft abortiert, selten haben sie lebensfähige Nachkommen geliefert, und nur ganz ausnahmsweise konnten diese wie gewöhnliche Tiere aufgezogen werden. Konstantine entwickelte sich sehr gut, erreichte die Größe des Vaters (1,45 m) und ist sehr leistungsfähig. Gleiches gilt für ihre Schwester Hippone, die 1874 geboren wurde. Beide Tiere ähneln durchaus Pferden; Ohren, Mähne, Schwanz zeigen durchaus nicht das Viertel Gelschblut, nur das Weichen weist etwas von dem des Pferdes ab. Katharine wurde weiter mit einem ägyptischen Esel gepaart und lieferte zwei männliche Füllen, Salem 1875 und Athman 1878. Beide Tiere sind von ungewöhnlicher Stärke, großer Schnelligkeit und außerordentlicher Arbeitsfähigkeit. Sie gleichen nicht Eseln, sondern Maultieren, haben fast lange Ohren, etwas kurze, herabfallende Mähne und an der Spitzengälfte lang behaarten Schwanz. Ihre Stimme liegt zwischen Pferdewieher und Gelschschrei. 1881 lieferte Katharine von Caïd ein Füllen, Kroumir, welches einem Pferde gleicht und an Konstitution und Energie seinen Gelschweibern nicht nachsteht. Konstantin war, gepaart mit Caïd, dann mit einem japanischen Bengt Nippon zweimal tragend; sie warf zur richtigen Zeit 1881 und 1886, hatte aber bald sterbende Mißgeburten mit allen Charakteren des Pferdes. Hippone hatte von demselben japanischen Bengt 1882 ein verkümmertes Füllen, das nicht aufwuchs. Salem wurde erfolglos mit verschiedenen Stuten gepaart und erwies sich als unfruchtbar. Kroumir wurde mit einer aus der Kreuzung von Tarbes- und siamesischer Rasse hervorgegangenen Stute gepaart, und diese brachte 1888 ein lebendes Stutenfüllen zur Welt, welches aufwuchs und von guter Konstitution ist. Diese verübigen Fälle zeigen also, daß Maultiere bis zur zweiten Generation fruchtbar waren, sowohl im männlichen als im weiblichen Geschlecht, freilich nur bei Anpaarung mit einer der Stammarten (Revue d. sc. nat. appl. XXXI, 19, durch Zoolog. Garten XXX. 350).

—D—. **Nieber das Hirngewicht des Neugeborenen hat** Mies Untersuchungen angestellt. Aus den Ergebnissen von 203 Wägungen berechnet derselbe das durchschnittliche Hirngewicht des neugeborenen Knaben auf 339,3 g, dasjenige des neugeborenen Mädchens auf 330 g. Das leichteste Gewicht betrug 170, das schwerste 482 g. Das Hirngewicht des Neugeborenen verhält sich zum Körpergewicht wie 1 : 7 bis 8,5. Es wurden von Mies nur Gebirne von Kindern gewogen, die lebend zur Welt gekommen waren. (Wiener klinische Wochenschrift 1889.)

—A—. **Makrobiotisches aus Griechenland.** Unter obigem Titel hat Generalarzt Dr. Fr. v. Arden zurk eine Abhandlung (Archiv für Anthropologie Bd. XVIII. Braunschweig 1889) veröffentlicht, welche beweist, daß die individuelle Lebensdauer in Griechenland eine erheblich längere ist als im übrigen Europa. Aus den Volkszählungen und Sterblichkeitslisten der Jahre 1878 bis 1883 ergibt sich, daß bei der auf 13 Kreise des Königreichs Griechenland verteilten Bevölkerungsziffer von rund 1,650,000 Köpfen

(der neuermorbene epitritisch-thessalische Zuwachs ist hierbei nicht miteingerechnet) 5297 Personen (0,32 % der Bevölkerung) ein Alter von 85 Jahren und darüber erreichten. Von dieser Zahl gehörten 1296 Männer und 1347 Frauen, im ganzen 2643 Individuen, der Altersklasse von 85 bis 90 Jahren an. Auf die nachfolgende Altersstufe von 90 bis 95 Jahren kommen 700 Männer und 820 Frauen, im ganzen 1520 Individuen beiderlei Geschlechts. Die Summe der 95 bis 100 Jahre alten Leute beläuft sich im Ganzen auf 675, wovon 305 dem männlichen und 370 dem weiblichen Geschlecht zuzugählen sind. Die vierte Altersklasse von 100 bis 105 Jahren weist 116 Männer und 168 Frauen, in Summa 284 Personen auf, während die fünfte von 105 bis 110 auf 121 (52 Männer und 69 Frauen) hinuntergeht. In der letzten Kategorie von 110 Jahren und darüber hinaus finden wir im ganzen 54 Personen (20 Männer und 34 Frauen). Wie ersichtlich, entfallen auf die angegebene Gesamtziffer von 5297 Alten 459 Hundertjährige und darüber, nämlich 188 männliche und 271 weibliche (8,66 % aller Personen von 85 Jahren und darüber). Diese enorme Zahl von Hundertjährigen und selbst von Fünfhundneunzigjährigen findet man nach Osten hin in keinem anderen Lande, bei keinem anderen Volkstamm, während es noch fraglich ist, ob die zwei Altersstufen von 85 bis 95 Jahren nicht auch anderswo so zahlreiche Vertreter finden wie unter den Griechen. Aus den mitgetheilten Ziffern ergibt sich zugleich, daß in Griechenland in allen Altersklassen von 85 Jahren und darüber mehr Frauen als Männer ein höheres Alter erreichen. Das größte Kontingent von alten Leuten im Verhältnis zur Bevölkerungsziffer liefern die Spargie von Argos und die Cycladen; doch ist zu bemerken, daß die drei höchsten Altersstufen mehr durch die Argolis als durch die besagte Inselgruppe vertreten sind. Die Erklärung hierfür dürfte in dem mehr dem Wechsel unterworfenen und folglich ungleichmäßigen Klima der letzteren zu suchen sein. Argos hat von seinem antiken Ruhme in hygienischer Beziehung bis auf unsere Zeit wenig eingebüßt; wogegen das freundliche im Altertum als Gesundheitsasyl berühmte

Megina jetzt kaum mehr von den Atheniensern als Sommerfrische benutzt wird, da nicht selten im Herbst auf der Insel Wechselfieberepidemien auftreten. A.

Um den Grad der geistigen Abspannung zu messen, beziehungsweise um denselben in ein Zeitmaß umzusetzen, hat J. Galton ein ebenso einfaches wie sinnreiches Verfahren angegeben. Eine Anzahl von Individuen, die möglichst denselben Alter und Geschlecht angehören, bildet eine Kette, indem sie sich bei der Hand anfassend, und jede Person sich bemüht, den Druck, den der Nachbar auf die eine Hand des Betreffenden ausübt, durch seinerseits auf die Hand des anderseitigen Nachbarn ausgeübten Druck fortzupflanzen und so durch die ganze Kette hindurchzuleiten. Die Zeit, welche die Fortleitung des Druckes, beziehungsweise die dem Gehirn zugeführte Wahrnehmung und von dort aus auf die Muskeln der Hand übertragene Erregung in Anspruch nimmt, wird nun je nach dem Zustande des Nervensystems eine verschiedene sein und kann von einem der Individuen, welche die besagte Menschenkette zusammensetzen, mit Hilfe einer vor ihm liegenden Sekundenuhr festgestellt werden. Man mißt hierbei die Zeit, welche die Fortleitung des Druckes durch die ganze Menschenkette (von der Person, welche zuerst die Hand des Nachbarn gedrückt hat, bis zurück zu derselben Person) in Anspruch nimmt, und dividirt durch die Zahl der Individuen, um die Zeit festzustellen, welche die besagte Prozedur bei jedem einzelnen Glied der Menschenkette durchschnittlich dauert. Wenn die Personen, welche die in Rede stehende Menschenkette bilden, eine langweilige Predigt oder einen wenig anregenden Vortrag anzuhören genötigt sind, so wird, vorausgesetzt daß das besagte Experiment zuerst zu Beginn der Predigt oder des Vortrags gemacht und gegen das Ende desselben wiederholt wird, die zur Ausführung des Experimentes erforderliche Zeit in ersterem Falle eine kürzere sein als in letzterem, da infolge der geistigen Abspannung und Ermüdung die Fortpflanzung des Händedrucks in letzterem Falle nicht so schnell erfolgen wird als in ersterem. (Revue d'Anthropologie, Paris 1889, S. 125.) A.

## Biographien und Personalnotizen.

Professor Dr. W. Kirchner in Göttingen ist als Professor der Landwirtschaft und Direktor des landwirtschaftlichen Instituts nach Leipzig berufen worden. Privatdozent für Chemie Dr. Zellmann in Tübingen ist zum a.o. Professor ernannt worden.

Dr. Hans Lent, Assistent am mineralogischen Museum in Leipzig, hat sich daselbst als Privatdozent habilitiert.

Dr. Friedrich Reichmüller, Observator der Universitätssternwarte in Bonn, hat sich daselbst als Privatdozent habilitiert.

Dr. Karl Paal habilitierte sich in Erlangen als Privatdozent für Chemie.

Dr. Prausnitz, Assistent am Physiologischen Institut in München, habilitierte sich als Privatdozent an der Technischen Hochschule daselbst.

Professor Dr. A. Peter in Göttingen ist von der dortigen Kgl. Gesellschaft der Wissenschaften zum ordentlichen Mitglied ernannt worden.

Professor Dr. Sis in Leipzig erhielt für seine Leistungen im Gebiet der Entwickelungsgeschichte von der königl. Akademie der Medizin in Turin den Preis Ribéri.

Professor Dr. Rathorf in Stockholm und Professor Dr. Ludwig in Greiz wurden von der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig zu korrespondierenden Mitgliedern ernannt.

Professor Fr. Buchenau in Bremen erhielt für eine Monographie der Juncagineen den Preis de Candolle.

### Totenliste.

Buquet, Lucien, Kalopterolog, seit 1833 Mitglied der Société entomologique de France, starb Mitte Dezember 1889.

Gusta, Professor der Botanik und Hygiene in Valetta, Verfasser einer Flora Maltese, starb Mitte Dezember 1889 in Valetta.

Dr. Friedrich Soltwedel, geb. 1858 zu Grünhagen bei Lüneburg, seit 1886 Direktor der Proeffstation Midban-Java zu Semarang und verdient durch botanische und agrilkulturgemische Arbeiten, starb 17. Dezember 1889 zu Semarang.

Cosson, E., Botaniker, Verfasser zahlreicher Arbeiten über die Flora Algiers, starb 31. Dezember 1889.

Combes cure, Gb., Professeur à la Faculté des sciences, starb in Montpellier.

Taczanowski, L., hervorragender Ornitholog, Verfasser der Ornithologie du Pérou, auch Archäentomforscher, geb. 1819, starb 17. Januar in Warschau.

Petit, Ferdinand, starb in Boma (Congo).

Siemeritz, Max, Leiter der agrilkulturgemischen Versuchstation des Centralvereins westpreussischer Landwirte, starb in Danzig 16. Februar.

Walter, Alfred, Assistent am Zoologischen Institut in Jena, der im vorigen Jahr mit Küdenthal eine Reise nach Ostpyrenäen gemacht hat, starb, 29 Jahre alt, 14. Februar in Jena.

Voigt, früher Professor der Anatomie an der Universität Wien, starb in Brody, 81 Jahre alt.

- Fleber, Professor der Astronomie in Lüttich, Mitarbeiter der von der Brüsseler Sternwarte herausgegebenen Zeitschrift *Ciel et Terre*, starb im Februar.
- Cloetta, früher Professor der Heilkunde an der Universität Zürich, namentlich verdient um die physiologische Chemie, starb im Februar im 61. Lebensjahr.
- v Zepharovich, Viktor, Professor der Mineralogie an der deutschen Universität in Prag, geb. 1830 in Wien, starb 24. Februar.

Schafhäütl, Karl Emil Georg, Professor an der Universität München, starb 25. Februar. Er war geb. 16. Februar 1803 in Ingolstadt und seit 1843 Professor der Geognosie, Bergbau- und Hüttenkunde in München. Abgesehen von großen Verdiensten, die er sich um die Eisenhüttenkunde erworben, lieferte er viele Arbeiten über Musik, erfand einen aräometrischen Deber, ein Aräometer, ein Photometer und Sphonometer. Ebenso beschäftigte er sich mit der geognostischen Erforschung der Alpen und mit Musikgeschichte.

## Litterarische Rundschau.

**Dr. Wigula, Die Characeen Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz.** Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamenflora. Fünfter Band. Leipzig, Eduard Rummer. Preis 18 Mark.

Die Neubearbeitung der Rabenhorst'schen Kryptogamenflora ist eine der wertvollsten Erscheinungen der neueren kryptogamischen Litteratur. Den bereits teilweise komplett vorliegenden Bänden des Werkes, von denen der erste die Pilze, der zweite die Meeresalgen, der dritte die Farnpflanzen und der vierte die Laubmoose umfaßt, wird sich als fünfter eine Bearbeitung der Characeen anschließen, von welcher die erste Lieferung vor kurzem erschienen ist. Dieselbe enthält zunächst eine ausführliche Darstellung der Entwicklungs- und Anatomie dieser Pflanzen, die sich auf die Arbeiten von A. Braun, de Bary und Pringsheim gründet und durch eigene Beobachtungen des Verfassers ergänzt wird. Einer Charakterisierung des Gesamthabitus folgt die Beschreibung der Keimung, des Vorkeims, der Wurzeln mit den Knöllchen, der Stengel und Blätter, wobei namentlich Verwindung und Stachelbildung eingehend behandelt werden, der nachfüßigen Zweige und der Zweigvorkerne, der Fortpflanzungsorgane, Beobachtungen über die Parthenogenese von *Chara crinita*, über die Verfallung und einige Lebenserscheinungen der vegetativen Stelen. Zahlreiche Abbildungen, sämtlich, bis auf eine, Originalzeichnungen des Verfassers, die allerdings in der Ausführung den bekannten in Sachs' Lehrbuch enthaltenen nachstehen und auch einige Verhältnisse, wie z. B. die eigentümlichen Wendezellen A. Brauns, nicht mit darstellen, erläutern die mannigfaltigen Bauverhältnisse des Characeenkörpers. Dann folgt eine Uebersicht über die historische Entwicklung unserer Kenntnis dieser Pflanzen, die bis auf Kaspar Baugin 1623 zurückreicht. Das letzte Kapitel bringt Erörterungen über die systematische Stellung der Characeen. In dem Rabenhorst'schen Werke erscheinen sie als selbständiger Teil, und das entspricht auch der Ansicht des Verfassers, der sie ebenso wenig zu den Algen wie zu den Moosen gestellt und auch nicht als einen Uebergang zwischen den Gruppen betrachtet wissen will, wohl aber ihnen eine mittlere Stellung zwischen beiden zuerkennt. Daran schließt sich die Erklärung einer Reihe für die Systematik wichtiger Begriffe. Die Fortsetzung wird zunächst ein Kapitel über die geographische Verbreitung und dann einen Schlüssel zur Bestimmung der Arten bringen. Auch den Diagnosen der Arten, sowie der wichtigeren Formen folgen Abbildungen zur Erläuterung beigefügt werden. Es steht zu erwarten, daß Wigula's Characeenwerk sich würdig an die bereits vorliegenden Teile des Ganzen anschließen und in weiteren Kreisen Interesse für diese Pflanzengruppe erwecken wird. Da eine größere Gesamtbearbeitung der Characeen bislang nicht vorliegt, so füllt das Buch eine fühlbare Lücke unserer Litteratur aus. Bremen. Dr. H. Klebahn.

**Dr. Wossldo, Leitfaden der Zoologie für höhere Lehranstalten.** Dritte verbesserte Aufl. Berlin, Weidmannsche Buchhandlung. 1889. Preis 3 M. Das günstige Urteil, welches über alle größeren und kleineren Lehrbücher des Verfassers gefällt worden ist, gilt

auch für diesen Leitfaden. Der Verfasser hat über seine Methode in den Verhandlungen der 8. schlesischen Direktoren-Versammlung berichtet und dies Referat ist auch gesondert im Buchhandel erschienen (Berlin 1888) und hat die günstigste Aufnahme gefunden. Die schnell aufeinander gefolgtten neuen Auflagen des Lehrbuches beweisen ohnehin, daß es sich viele Freunde erworben hat. Die vorliegende Auflage enthält gegen die beiden ersten, 1886 und 1888 erschienenen, manche Verbesserung, vor allem ist auf Vollständigkeit und Verbesserung der Abbildungen viel Sorgfalt verwandt worden.

Friedenau.

Dammer.

**Ad. Bastian, Ueber psychische Beobachtungen bei Naturvölkern, u. Fr. v. Hellwald, Die Magiker Indiens.** (Schriften der Gesellschaft für Experimental-Psychologie zu Berlin, 2. u. 3. Stück.) Leipzig, Günther. 1890. Preis 1 Mark.

Die beiden in diesem Feste vereinigten Aufsätze sind aus Vorträgen hervorgegangen, welche von den Verfassern in mehreren Sitzungen der Berliner Gesellschaft für Experimental-Psychologie gehalten wurden. Genannte Gesellschaft ist nach dem Vorbilde der älteren Londoner und Münchener Vereinigungen zu dem Zwecke gestiftet worden, solche Erscheinungen des menschlichen Seelenlebens, welche aus dem gewöhnlichen Verlauf desselben herausstreiten und bisher teils dem Aberglauben verfielen, teils durch eine mystische Brille betrachtet wurden, einer genaueren, von aller spekulativen, theologischen, philosophischen oder sonstigen Voreingenommenheit freien experimentellen und kritischen Untersuchung zu unterwerfen, um den wahren Kern von den mystischen und mißverständlichen Umhüllungen zu befreien und zu erkennen. Es fallen hierher besonders die Erscheinungen des Hypnotismus, Somnambulismus, der sogenannten Telepathie und Gedankenübertragung, u. a., die bisher von Skeptikern insgesamt als auf Betrug und Selbsttäuschung beruhend angesehen wurden, bis das genauere Studium des Hypnotismus zeigte, daß auf dem Grunde des menschlichen Seelenlebens Fähigkeiten schlummern, die deutlich auf eine Verdopplung des Seelenlebens in ein bewußtes und unbewußtes hinführen, und manche bisher unbegreiflich erschienene Thatsache erklären, somit auch manche weitere Aufschlüsse versprechen, die wohl zu einer näheren Prüfung einladen können. Der Bastian'sche Vortrag liefert zu diesen Bestrebungen einen sehr wertvollen Beitrag, indem er zeigt, daß viele der von den Schamanen und Wundermännern der Naturvölker erzeugten visionären Erscheinungen und Wunderheilungen in das Bereich der hypnotischen Erscheinungen zu gehören scheinen und daß sich daher ein genaueres Studium dieser Praktiken der Naturvölker dringend empfiehlt, denn „gerade bei den Naturvölkern“ sagt Bastian, „finden wir die meisten der Phänomene, welche wir bei uns nur künstlich und nicht ohne Gefahr für die Versuchsperson erzeugen können, als etwas mehrweniger Normales vor, so daß die einfache Beobachtung gut vorbereiteter Reisender zu einer ungeahnten Erweiterung unseres Forschungsgebietes führen würde.“ Referent konstatiert mit Vergnügen, daß der berühmte Reisende durch seine ausgedehnten Beobachtungen auf diesem Gebiete schließlich zu demselben Ergeb-

nisse gelangt ist, welches er selbst seit dem Auftauchen des Hypnotismus in zahlreichen Zeitungsartikeln und anderweitigen Publikationen vertreten hat, daß nämlich durch Hypnotisieren keine neuen geistigen Fähigkeiten entziffert werden, sondern daß der Mensch durch Einschlüferung seiner höheren geistigen Fähigkeiten auf das Niveau eines nachahmenden unverständigen Tieres herabgebracht wird. Sehr gut und beherzigenswert sagt Bastian (S. 19): „Was von spiritistischen Einflüssen als außerordentliche Eingriffe aus höheren Regionen gefaßt wird, gehört gegenwärtig vielmehr einem dem tierischen nächstverwandten Stufengrad der Menschennatur an, empfiehlt sich aber gerade deshalb allerdings zu ernstlichem Studium nach der genetischen Methode. Bei ihrer Befolgung versprechen die Naturstämme der Ethnologie gleiche Dienste zu leisten, wie sie der wissenschaftlichen Botanik durch die Kryptogamen zu danken sind. Rasam indes bleibt dabei, die methodische Untersuchung da zu beginnen, wo die Beobachtungsobjekte

an sich bereits von der Natur geboten sind, und nur ungeeignet feiert werden können, während die in der Kultur hervortretenden Erscheinungen, eben weil mehr oder weniger pathologische Art, sorgsam behutsame Behandlungsweise verlangen, und zugleich bei der ohnedem vorliegenden Anfertigungsfähigkeit mit solcher die Gefahr einer geistigen Epidemie gegeben wäre, die im Gefährungsverlauf des Unheils genug bereits angerichtet haben mag.“ Der im Auszuge mitgeteilte Vortrag Hellwalds berührt einige Berichte des französischen Reisenden Jacollot über in der Luft schwebende indische Fasiere und unter ihren Händen in wenigen Stunden gewachsene Melonenranken, die niemand als wirkliche Thatsachen zu glauben verbunden ist, und die dadurch nicht an Ueberzeugungskraft gewinnen, daß sie ein zweiter Berichterstatter wiederholt. Was die Gesellschaft nicht selber greifen kann, sollte für sie nicht vorhanden sein.

Berlin.

Dr. Ernst Krause.

## Bibliographie.

Vericht vom Monat Februar 1890.

### Allgemeines.

Humboldt, A. v., Gesammelte Werke. 12. Bde. Stuttgart, Gotta, M. 13.

— Ansichten der Natur u. wissenschaftlichen Erklärungen. 2. Tle. in 1. Bde. Stuttgart, Gotta. M. 1. 25.

Vogler, G. H., Leben und Leistungen d. Naturforschers Karl Schimper. Vortrag. 3. Aufl. Frankfurt a. M., Rich & Köhler. M. 1. 50.

### Physik.

Martius-Maderdorff, J., Die interplanetarischen Erscheinungen der Stereologie, in 60 Fig. m. erläut. Text u. 6 in den Text gedr. Holzschn. populär dargestellt. 2. Aufl. Berlin, Wintermann & Söhne. M. 6.

Mathieu, G., Theorie d. Potentials u. ihre Anwendungen auf Elektrostatik u. Magnetismus. Autoris. deutsche Ausg. v. G. Majer. Berlin, Springer. M. 10.

Pusch, G., Ueber die Wärmeausdehnung der Gase. Leipzig, Freytag, M. — 50.

Sattler, A., Leistungen der Physik u. Chemie. Für die oberen Klassen v. Bürger- u. höheren Mädchenschulen in 2 Hften bearb. 7. Aufl. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. — 50.

Schröder, G., Ergebnisse d. physikalischen Unterrichts in der Elementarschule. 8. Aufl. Leipzig, Sigismund & Wolfenring. M. — 40.

### Chemie.

Franke, B., Chemische Verbindungen. 3. Hft. Leipzig, Fock. M. 1.

Fredericus, C. M., Chemische Analyse der Salzelektrolyte „Martha“ in der Badeanstalt „Salzelektrolyte“ (Friedrichsberg), Billale vom Adminalratsamt-Bad zu Berlin. Unter Mitwirkl. v. G. Fredericus. Wiesbaden, Arnold. M. — 50.

Hoffmann, C., Der Hönig in historischer, naturwissenschaftlicher, medizinischer u. kulinarischer Hinsicht, nebst Anleitung zur Erzeugung v. Hönigserfrähten, Wärdern etc. Freibadbad, Wögel. M. — 50.

Nämann, F., Anleitung zum chemischen Arbeiten f. Studierende der Medizin. Berlin, Simon. M. 1. 50.

### Geographie.

Baumgarten, J., Oshakita, der Sudan u. das Saargebiet. Land u. Leute. Nach den neuesten u. besten Quellen. Gotha, Perthes. M. 8.

Lebensfeld, R. v., Die Alpen Neuzelands. Leipzig, Fock. M. 1. 60.

### Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

Bornemann, J. G., Beiträge zur Geologie u. Paläontologie. 1. Hft. Ueber den Vorkommen in Deutschland u. seine Bedeutung f. die Praxis, nebst Untersuchungen, aus Sand- u. Sandsteinbildungen im allgemeinen. Jena, Fiedler. M. 7.

Kaher, F., Geologie von Böhmen. 2. Abtg. Prag, Laupig. M. 4. 80.

Reich, J., Systeme der Gesteine u. der Kalksteine der Permformation Böhmens. II. Bd. 4. Hft. Selachii (Orthacanthus). Prag, Rönne. M. 32.

Schubert, M., Was haben wir v. e. geologischen Landesaufnahme zu erwarten? Neudorf, Jacoby. M. — 25.

Matzowsky, A., Völkunde der Brünne u. der diluviale Mensch. Erwiderung auf die krit. Studie d. Hrn. R. Matzowsky. Brünne, Winter. M. — 80.

Schönborn, A., Experimentelle Studien zum Verhalten d. Sandbodens gegen Superphosphate. Dorpat, Karow. M. 1. 20.

### Botanik.

Beck v. Mannagetta, G., Ritters Flora v. Südbosnien u. der angrenzenden Serbegovina. 4. T. Wien, Hölder. M. 1. 60.

Frank, B., u. A. Schirisch, Wandtafeln f. den Unterricht in der Pflanzenphysiologie an landwirtschaftlichen u. verwandten Lehranstalten. 1. Abtg. Berlin, Parz. M. 30.

Karsten, G., Gesammelte Beiträge zur Anatomie u. Physiologie der Pflanzen. II. Bd. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 12.

Küfing, G., Zur Biologie der Botrytis cinerea. Bern, Huber & Co. M. — 60.

Kraus, M., u. G. Landois, Lehrbuch f. den Unterricht in der Naturbeschreibung. 2. Tl. Botanik. 2. Aufl. Freiburg, Herder. M. 3.

Martius, G. F. Ph. von, u. G. Fischer Urban, Flora brasiliensis. Fasc. CVII. Leipzig, Fiedler. M. 50.

Möller, M., Kurzes Repetitorium der Botanik f. Studierende der Medizin, Mathematik u. Naturwissenschaften. 4. Aufl. Anklam, Möller. M. 2.

### Zoologie.

Genies, G., Praktische Anleitung zur Bestimmung unserer Süßwasserfische, nebst e. alphabetisch geordneten Verzeichnis der Synonyme, Vorkommen, u. gebräuchlichsten Volksnamen. Wien, Deuticke. M. 3. 50.

Jahrbücher, zoologische. Zeitschrift f. Systematik, Geographie u. Biologie der Tiere. Hrgb. v. J. W. Spengel. II. Suppl.-Hft. Inhalt: Die Fauna v. Helgoland. Von R. W. v. Dalla Torre. Jena, Fischer. M. 2. 40.

John, G., Ueb. höhere Seigel. Leipzig, Fock. M. 1. 50.

Krause, G., Schut-Zoologie. Nach method. Grundrissen bearb. Hannover, Heubner. M. 2. 40.

Nikema, B., 3., Tierliche Schädel in 3. Abtg. f. Aderbau, Biologie, Wald- u. Gartenbau, Lebensformen, Vorkommen, Einfluß u. die Maßregeln zur Vertilgung u. Schut. 1. Hft. Berlin, Parey. M. 1.

Rogenhofer, A. F., Afrikanische Sammelwerke d. f. f. naturhistorischen Sammlungen. I. Wien, Hölder. M. 2.

Uebersicht, Ueber den Vergleich d. Menschen u. verschiedener Haustiere. Bern, Huber & Co. M. 1. 80.

Schletterer, A., Die Hymenopteren-Gruppe der Evandien. 3. Abtg. Wien, Hölder. M. 10.

Schulze, M. J., Der Taubenfreund. 11. Aufl. Jümenau, Schröder. M. 1. 50. M. 1. geb.

### Physiologie.

Denker, A., Ein Beitrag zur Lehre v. der Resorptionstätigkeit der Magenwand. Kiel, Gneissow & v. Gellhorn. M. 2.

Gräfer, J. J., Experimentale u. klinische Untersuchungen üb. den Einfluß der Antipiretika auf die Zahl der roten Blutkörperchen. Bern, Huber & Co. M. — 80.

Sagertorn, R., Ueber den Einfluß des kohlenst. u. citronensäuren Natron auf die Ausscheidung der Säuren im Harn. Dorpat, Karow. M. 2.

Wall, A., Der Hypnotismus. 2. Aufl. Berlin, Fischer. M. 6.

Seegen, J., Die Fütterung des Tierkörpers u. ihre Bedeutung. Berlin, Hirschwald. M. 7.

Steiner, J., Grundriss der Physiologie d. Menschen f. Studierende u. Aerzte. 5. Aufl. Leipzig, Veit & Co. M. — 9.

Stodmann, F., Ueber das zeitliche Verhältnis der Dauer der Erythrole zur Dauer der Diastole. Königsberg, Koch. M. 80.

### Anthropologie, Ethnologie.

Vericht über die gemeinsame Veramlung der deutschen u. der Wiener anthropologischen Gesellschaft, zugleich XX. allgemeine Veramlung der deutschen anthropologischen Gesellschaft in Wien vom 5. bis 10. Aug. 1889 m. Auszug nach Vorbericht vom 11. bis 14. Aug. Nach Geograph. Anzeiger. red. v. J. Kants. Wien, Hölder. M. 6.

Wof, A., G. Stimmung, Vorgelegte Altzimmer aus der Mark Brandenburg. 2. Ausg. 1. u. 2. Hft. Berlin, Spamer. M. 2. 50.

Der Kultusminister von Preußen hat in Berliner Gesellschaften die Herausgabe einer Zeitschrift angesetzt, welche in gedrängtem Rahmen eine vollständige Bibliographie der Vorgelegten geben, außerdem aber regelmäßige Berichte über neue Ausgrabungen und Funde aus Mittel- und Ostdeutschland von der Gms und dem Reich bis zum Nimen enthalten soll. Für das Vorgelegte selbst besteht eine ähnliche Zeitschrift. Die Berliner Gesellschaft für Anthropologie und Ethnologie wird die Angelegenheit in die Hand nehmen.

## Aus der Praxis der Naturwissenschaft.

### Ueber das Sammeln von Ameisengästen.

Von Harrach in Berlin.

#### I.

Es gibt bekanntlich Insekten, welche mit besonderer Vorliebe die Niststätten der Ameisen aufsuchen, dieselben aber ganz nach Belieben verlassen, um nach längerer oder kürzerer Zeit sich wieder einzufinden; derartige Insekten sind vom staatlichen Leben der Formiciden also in keiner Weise abhängig. Ferner gibt es aber auch Kerbtiere, deren Daseinsbedingungen als erloschen betrachtet werden dürfen, sobald der Ameisenstaat aufhört zu existieren. Außer einer großen Menge von Staphyliniden sind es besonders die blinden Kriegeriden oder Keulentaferchen, welche der Pflege der Ameisen in ausgiebigstem Maße bedürfen. Nicht nur daß die Ameisen jenen Käferchen die nötige Nahrung spenden, zeigen sie für dieselben eine Hilfsbereitschaft, welche als eine in jedem Sinne rührende bezeichnet werden darf.

Itz schon das Vorkommen von entwickelten Insekten der verschiedensten Ordnungen bei den Ameisen höchst merkwürdig, so gilt dies erst recht von den Larven jener Tiere. Von was nähren sich, um ein Beispiel anzuführen, die feinsten Larven der *Cetonia aurata* L.? Im Jahre 1884 fand ich in einem Haufen der *Formica rufa* Latr. etwa 10 bis 15 cm unter der Oberfläche des Nestes die verpuppungsbereiten Larven des genannten Goldkäfers, von welchen ich heute noch etwa ein halbes Duzend Spirituspräparate besitze. In der gar nicht besonders großen Niststätte lagen gewiß 40 bis 50 solcher Larven, welche ich in dem Haufen wieder verpackte. Nach drei Wochen ungefähr fanden sich weder Larven noch Puppen vor, trotzdem die Ameisen ihr Nest wieder ordnungsmäßig hergerichtet hatten und wie mir dies sáhen, eine zeitweilige Benutzungsruhe nicht stattgefunden hatte. Auch die *Formica congerens* Nyl. und *piniphila* kommen die Larven der *Cetonia aurata* vor.

Aber nicht nur Käfer bzw. deren Larven sind Gäste der Ameisen. Bekannt ist es, daß die *Formica sanguinea* Latr. (*dominula* Nyl.), welche in Wäldern meist in der Erde unter Steinen, Moos und Nadeln nistet, die Larven und Puppen von *Formica fusca* Latr., *unicularia* Latr. und *aliens* Först. raubt und diese fremden Arten dann in ihr Nest schleppt; die aus den Puppen sich dann entwickelnden Arbeiter leben hier wie in ihrem eigenen Nest und nehmen an allen Arbeiten der *sanguinea* teil; letztere aber ist ebenso thätig wie andere Arbeiter und überläßt die Arbeit keineswegs den geraubten, gleich ihren Sklaven, wie man hin und wieder liest (cf. Schenk S. 14). Außerdem schmökern in der Ameisenheister Vertreter aus der Familie der Schlupfwespen; man kann sie dafelbst aus und ein fliegen sehen; ohne Zweifel leben deren Larven auf Kosten der Ameisenlarven oder -puppen, vielleicht auch der Imagines.

Fliegenlarven und -puppen z. B. von *Microdon mutabilis* L. (Bienenfliege) sind ebenfalls schon öfters bei Ameisen und zwar bei *Formica nigra* und *flava* beobachtet worden.

Aus der Ordnung der Orthoptera (Geradflügler) ist mir nur eine Art, die *Myrmecophila acervorum* F. (Ameisengrille) bekannt, welche ständig bei Ameisen lebt.

Häufiger sind schon die Hemipteren, unter ihnen besonders die Ameisenkäferernanze (*Myrmedobia coleoptrata* Fall.) vertreten. In den Nestern sehr vieler Ameisenarten leben Blattläuse (z. B. *Aphis radicum* L. bei *F. flava* Latr. in großen Mengen), welche sich nach Professor Schenk von dem Saft der Wurzeln benachbarter Gewächse nähren, oder in Baumnestern von den Säften des jungen Holzes, dagegen den Ameisen durch den süßen Saft, welchen sie aus zwei Hördchen oder Drüsen des Hinterleibes absondern, eine Lieblingsnahrung liefern. Diese

Blattläuse werden, wie auch ihre kleinen schwarzen Eierchen, von den Arbeitsameisen sorgfältig gepflegt, gleich ihrer eigenen Brut im Neste herumgetragen, oft auch auf die Oberfläche, in Gefahr eilfertig gerettet und auf das mutigste verteidigt. Solche Blattläuse fand ich häufig bei *Formica flava* und *nigra*, Herr Professor Schenk außerdem noch bei *incisa*, *timida*, *nigra* und *Myrmica fuscata*.

Wie ich bereits oben erwähnte, stellen als myrmecophile Insekten die Koloceptoren das Hauptfontingent. Sie leben entweder nur bei einer Ameisenart, oder auch bei mehreren, aber ganz bestimmten, manche auch bei einer Menge von Arten.

Wenn ich nun in nachstehendem etwas näher auf den Gang der äußerst interessanten Myrmecophilie eingehen, so geschieht dies nur, um dem Sammler eine möglichst eingehende Belehrung zu geben, nicht aber dem vandalischen oder ungeschicklichen Zerstören der Ameisenmischstätten das Wort zu reden.

„Man kann, ohne diesen nützlichen Tieren Abbruch zu thun, den Gang der Myrmecophilie doch einträglich betreiben, wenn man einigermaßen darauf eingibt ist und sich mit der Naturgeschichte dieser kleinen Welt abgegeben hat; ja durch das Auslegen flacher Steine nach der Sonnenhitze zu die reiche Anzahl ihrer Kolonien noch vermehren und dem Forste dadurch sogar nützlich werden.“

Im allgemeinen sind die Monate von October bis April als die günstigsten für den Gang der Myrmecophilie zu bezeichnen; alsdann sind die Ameisengäste schon mehr oder minder träge, dadurch aber auch leichter zu überleben. Uebrigens kann man den Gang der Myrmecophilie das ganze Jahr hindurch ausüben. Es wird jedoch keinem verständigen und gemüthvollen Sammler in den Sinn kommen, die Ameisen in stete Beunruhigung zu versetzen. Am gerateinsten ist es daher, man sieht einmal im zeitigen Frühjahr und läßt dann die Niststätte ungestört bis zum Herbst, wo man zum zweitenmal sieben kann.

Der Gang geschieht auf zweifache Weise: Bei denjenigen Ameisen, welche größere oder kleinere Haufen über ihrem Neste aufstürmen, wie beispielsweise *Formica rufa* L., *congerens* Först. u. f. w. wird das Nestmaterial ausgehoben; bei den Ameisen indes, welche ihre Nester unter Steinen u. dergl. anlegen (*Formica sanguinea* Latr., *unicularia* Latr., *fusca* Latr. u. f. w.), muß mit dem bloßen Auge gesucht werden.

Das Ausheben des Nestmaterials geschieht mittels des bekannten Käserfahndelstiches, wie man solche jetzt in jeder guten Naturalienhandlung käuflich erwerben kann. Von einzelnen Sammlern wird der Gang in der Weise geübt, daß sie neben den Ameisenhaufen niederknien und eine Handvoll Genist nach der andern in das Sammelinstrument bringen und dann zu sieben beginnen. Dies ist jedoch grundfalsch. Ein jeder weiß, in welchen Aufbruch die Ameisen geraten, wenn man das Nest nur stark berührt. Sind aber die Ameisen erst beunruhigt, dann find es auch die Myrmecophilie. Dieselben flüchten alsdann sofort in die unterirdischen Gänge und dann ist es mit dem Gang für heute vorbei. Bei derart betriebener Methode wundern sich dann die Sammler, wenn sie wenig oder gar nichts erbeuten.

Um den Gang in ergebiger Weise betreiben zu können, muß man einen entsprechend großen Saß mitnehmen, in welchem man das ganze über dem Nest aufgestürmte Genist unterzubringen vermag. Dies muß aber so rasch wie möglich vollzogen werden, damit die Ameisengäste nicht Zeit finden, sich durch Flucht in die Gänge der Ameisen zu entziehen. Alsdann bringt man einige Hände voll des Genistes in das Sammelgefäß und wirft nach er-



folgend umschütteln bezw. Umrühren das Ausgesiebte wieder auf die Riststätte zurück. Sehr vorteilhaft ist es auch, wenn man das Sieb etwa 1 cm hoch locker über dem Drahtgeflecht ausbreitet; die große Mehrzahl der Ameisengäste scheut das Tageslicht. Sie wählen sich daher sehr rasch wieder ein und fallen alsdann durch die Maschen des Siebs in den Sammel sack. Von Zeit zu Zeit wird das im unteren Sack angesammelte Material in eine mitgenommene Blechbüchse oder eine große Glasflasche entleert. So fährt man fort, bis das ganze Nestmaterial durchgemustert ist. Besonders den letzten Rest muß man vorsichtig in das Sieb ausschütteln, weil gerade zu unterst die meisten Myrmekophilinen sich finden. Ist der Sack vollständig entleert, dann ist derselbe umzudrehen und nochmals genau zu durchmustern, weil sich sehr viele kleine Käfer mit den Larven an dem rauhen Zeuge festhalten.

Das ausgesiebte Genist wird von den fleißigen Ameisen sehr bald wieder zu einem neuen Haufen zusammengetragen.

Da jedoch das Ausgesiebte sehr rasch trocknet, dadurch die kleineren Myrmekophilinen aber leicht eingehen und dann schwer zu finden sind, so sollte man sie unterlassen, an dem Stöpsel des Sammelglases ein Schwämmchen zu befestigen, welches man mit Wasser tränkt. Durch Verdunstung desselben bleibt die Luft in dem Glase stets feucht und erhält das Siebgut frisch.

Ist man mit seiner Beute zu Hause angelangt, so macht man einen Backstein recht warm und legt denselben auf einen Tisch, der möglichst nahe an ein helles Fenster zu rücken ist. Auf den Backstein stellt man alsdann einen flachen Teller und bringt auf diesen etwas von dem Genist.

Die wohlthuende Wärme bringt die meist noch trägen Käfer zum Leben, wodurch sie leicht bemerkt, mittels einer angeseuchten Nadel aufgenommen und in das Lötlingsglas gebracht werden. Am zweckmäßigsten läßt man eine Nähnadel in ein Gefäß ein, auch kann man sich mit Vortheil einer Häkelnadel zum Aufstupsen der Käfer bedienen. Man hüte sich aber, die Minutien mit Speichel zu besudeln.

Starker Frost ist ebenso wie regnerische Tage dem Fang von Myrmekophilinen ungünstig. Auch liefern Ameisenhaufen, welche inmitten dichter Wälder sich befinden, weniger Ausbeute an Ameisengästen als solche, welche in der Nähe von Wegen, Fußsteigen, Gräben, Waldbahngängen u. dergl. zu finden sind.

Man kann sich die Myrmekophilinen auch dadurch fohdern, daß man in der Nähe der Ameisenhaufen größere flache Steine auslegt. Ganz vorzüglich eignen sich hierzu auch Hohlstege, welche man mit den Händen in die Erde eindrückt. Die Steine bieten den Myrmekophilinen sehr willkommene Verstecke; man lasse sich Zeit und Mühe nicht verbrießen und sehe des Tags womöglich mehrmals nach, ob sich unter dem Stein versteckt Käfer vorfinden. Meistens sitzen dieselben an der Unterseite des Steines und sind von da bequams abzutreiben; doch muß man auch das Erdreich unter dem Stein durchnutern, welches öfters recht lohnende Ausbeute ergibt. Namentlich ergiebig fällt die genannte Sammelweise bei solchen Formiciden aus,

welche ihre Nester in Baumstämmen anzulegen pflegen, z. B. *Formica fuliginosa, timida* Först. u. a. m.

Verschiedene Ameisengäste, wie beispielsweise der Ameisentastfäßer, *Batrisus formicarius* Aubé, lieben es, sich in oder unter dem Moos zu verstecken, welches die von Ameisen bewohnten Baumstämme bekleidet. Namentlich Giezen- und Kappelflämme sind auf solche Art Käfer sorgfältig zu untersuchen (*Formica ligniperda* Latr., Nyl.).

Auch bei denjenigen Ameisen, welche in der Erde nisten (*Formica sanguinea* Latr. [dominula Nyl.], *cuticularia* Latr., *fusca* Latr. [nigra Först., glebaria Nyl.], *nigra* Latr., [fusca Först.], *aliena* Först., *flava* Latr., L.; *umbrata* Nyl.; *Tapinoma collina* Först., *Polyergus rufescens* Latr., *Ponera contracta* Latr., verschiedene Myrmicinen u. s. w.) verspricht das Auslegen von Steinen um die Nester weit sichereren Erfolg, als das mühsame und zeitraubende Umgraben und Durchstöbern des Nestes.

Bei solchen Ameisen, welche ihre Niststätten direkt unter Steinen anlegen, ist das Aufsuchen der Myrmekophilinen eine saure Arbeit. Oft haben die Gäste genau dieselbe Farbe wie die Ameisen selbst und dann gehören, neben vieler Geduld, ein paar sehr gesunde Augen dazu, um unter den Tausenden herumirrenden Aderflügeln die Inquilinen herauszufinden und zu erbeuten. Bevor man den Stein aufhebt, knie man zunächst auf die Erde nieder. Nach erfolgtem Umbrechen des Steines untertuche man sodann dessen Rehrseite, ob sich vielleicht Myrmekophilinen daran festgesetzt haben. Mit dem Durchsuchen der Ameisenkolonie braucht man sich nicht zu übereilen, weil die Ameisenfreunde nach Aufheben des Steines sofort in die Gänge flüchten und erst nach einiger Zeit, wenn die durch die Störung verursachte Unruhe der Ameisen sich etwas gelegt hat, wieder zum Vorschein kommen. Man kann auch Tabaksdampf in die Gänge einblasen, welches Mittel das Hervorkommen der Inquilinen beschleunigt. Um die meist winzigen Myrmekophilinen leichter sehen zu können, kann man sich mit großem Vortheil eines Vergrößerungsglases (Leseglas mit Handgriff) bedienen. Mit Zuhilfenahme eines solchen Instrumentes wird man sich der meisten Ameisengäste verschern. Sobald die Riststätte gehörig abgesehen ist, wird der Stein vorsichtig wieder niedergelegt und genau in seine vorige Lage gebracht.

Die meisten Myrmekophilinen beherbergen die Kolonien der braunroten Waldameise *Formica rufa* L., so dann diejenigen der *Formica congerens* Först. und des *Lasius fuliginosus* Latr. Die geringste Ausbeute liefern die Nester der *Myrmica laevinodis* Nyl., *Tapinoma erraticum* Latr., *Tetramorium caespitum* L. und *Polyergus rufescens* Latr. Doch sind die Inquilinen, welche sich bei diesen Ameisenarten ansiedeln, meist sehr seltene, ja oft kostbare Thierchen.

Der Muschelgast wird von vielen Ameisen sehr bevorzugt. Da die meisten Myrmekophilinen selbstredend auch da zu finden sind, wo die meisten Ameisen sich ansiedeln, so dürfte es sich für den Sammler lohnen, an solche Vertikalflecken große flache Steine anzulegen, um die Kolonien von Jahr zu Jahr zu vermehren.

## V e r f e h r .

### Fragen und Anregungen.

Frage 1. Die großen Schwärme der gemeinen Stechmücke (*Culex pipiens*), die in den Sommermonaten zur Zeit der Begattung in der Luft tanzen große Säulenwolken bilden, verursachen gleichzeitig ein eigentümliches Summen. Ahmt man diesen Gesang genau nach, so stürzt der größte Teil des Schwarmes gegen das Gesicht und wiederholt es jedesmal, sobald man den summenden Ton

anschlägt. Die Leser werden gebeten, diesbezügliche erklärende Wahrnehmungen gefälligst mitteilen zu wollen.

Frage 2. Wenn Hunde tote Mäuse, Maulwürfe oder überhaupt Was antreffen, pflegen sie sich regelmäßig darauf zu wälzen. Ist vielleicht jemand eine Erklärung dieser Erscheinung bekannt?

Frage 3. Welchen Einfluß übt beim Laichen der Fische der Rogener auf den Wäldner, und wodurch wird letzterer veranlaßt, die Milch ausfließen zu lassen?



# HUMBOLDT.

## Die Azofarbstoffe.

Von

Dr. Ludwig Paul in Charlottenburg.

**W**ohl keine Industrie hat im letzten Jahrzehnt einen solchen Aufschwung genommen, wie die der künstlichen organischen Farbstoffe. Es unterliegt keinem Zweifel, daß das mächtige Heranwachsen dieser Industrie vor allen Dingen den Azofarben zugeschrieben werden muß, welche durch die Mannigfaltigkeit ihrer Farbe, die Leichtigkeit der Darstellung, verbunden mit fast theoretischer Ausbeute, dem Fabrikanten hohen Gewinn brachten, um so mehr, als die einfache Art, diese Farbstoffe auf der Faser zu fixieren, den Konsum derselben ganz enorm steigerte. Wenn man die verdünnte, wässrige Lösung des Farbstoffs mit einer geringen Menge einer Säure — für gewöhnlich Schwefelsäure oder eines sauren schwefelsauren Salzes — ansäuert, kocht und danach die zu färbenden Stränge oder Gewebe eintaucht und tüchtig durchzieht, so ist nach einiger Zeit nahezu sämtliche Farbe auf der Wollenfaser fixiert und es hinterbleibt eine annähernd farblose Flüssigkeit; das Bad ist ausgezogen. Die so mit Azofarbstoff gefärbte Wollenfaser erleidet durch Waschen mit Seife und am Licht wenig Veränderung; sie ist echt gefärbt. Ganz anders verhalten sich freilich die Azofarbstoffe der Baumwollfaser gegenüber. Sämtlichen, bis zum Erscheinen der Kongoazofarbstoffe bekannten Azofarbstoffen geht die Fähigkeit ab, ungebeizte Baumwolle anzufärben, selbst wenn diese mit Tannin oder Eiweiß imprägniert wird. Nur einige wenige anorganische Salze, darunter namentlich die Thonerdesalze, wie Alaun und schwefelsaure Thonerde, verleihen der Baumwollfaser die Fähigkeit, vielleicht zwei von den weit über 100 im Handel bekannten Azofarbstoffen zu fixieren. Man versuht in der Färberei in der Weise, daß man die ziemlich konzentrierte Farbstofflösung mit einer Alaunlösung versetzt und die gut ausgekochte Baumwolle einige Stunden damit in Berührung ließ. Der Vorgang

ist leicht verständlich. Durch Zusatz der Alaunlösung bildet sich das Thonerdesalz des Farbstoffs, welches sich auf die Baumwollfaser niederschlägt. Abgesehen von der Bildung des Thonerdesalzes ist der Vorgang ein rein mechanischer, kein chemischer. Die Folge davon ist die gänzliche Unechtheit der so gefärbten Gewebe. Mechanisches Reiben, Behandeln mit Wasser entfernen allmählich das mechanisch abgelagerte Thonerdesalz. Handelte es sich daher um Erzeugung eines absolut echten Rot — die Azofarbstoffklasse dominiert überhaupt nur in der roten Nuance — so war man wie bisher immer gezwungen, zu dem Alizarinrot mit seinem kostspieligen und umständlichen Färbverfahren zu greifen. Dieser Umständlichkeit der Alizarinfärberei haben es die oben erwähnten Azofarbstoffe — die Krocine — überhaupt wohl nur zu verdanken, als Baumwollfarbstoffe verwandt zu werden, natürlich nur dort, wo ein Behandeln der Faser mittels Wasser oder einer mechanischen Zuanpruchnahme ausgeschlossen ist.

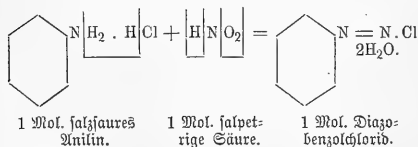
Eine gänzliche Umwälzung auf diesem Gebiete wurde durch die vor einiger Zeit entdeckten Kongofarbstoffe herbeigeführt. Den meisten Gliedern dieser Farbstoffklasse geht allerdings die Fähigkeit ab, sich, wie anfangs beschrieben, auf Wolle fixieren zu lassen, dagegen besitzen sie in erhöhtem Maße die Fähigkeit, die Baumwollfaser mit Leichtigkeit wachseht zu färben.

Wenngleich das Alizarinrot durch seine eminente Widerstandsfähigkeit gegen Seife, Luft, Licht bis jetzt noch unerreicht dasteht, so haben die Kongos doch mit der Zeit eine wirksame Konkurrenz dagegen eröffnet und eine ganz bedeutende Abnahme in der Türkischrot- oder Alizarinfärbereindustrie herbeigeführt. Die Methode, nach welcher die Kongos auf der Baumwollfaser fixiert werden, ist aber auch zu einfach, um nicht kleine Mängel gegenüber dem in

jeder Beziehung echten Alizarin mit in den Kauf zu nehmen. Die verdünnte Farbstofflösung wird mit einer geringen Menge eines Alkalis versetzt und die Baumwollenfaser — als Strang oder Gewebe — für einige Zeit mit der kochenden Lösung in Berührung gelassen. Als Alkali wählt man am besten Seife, Soda, doch können auch Pottasche und andere alkalisch reagierende Salze, wie borsaures oder phosphorsaures Natron, verwandt werden. Auch hier wird der Farbstofflösung der Farbstoff vollkommen entzogen. Die mit Kongo erhaltene Färbung verliert nach einiger Zeit an Feuer und macht einer matten, weniger ansehnlichen Platz. Es wirken hier zwei Faktoren, das Licht und in der Luft enthaltene Säuredämpfe, zerstörend auf den Farbstoff ein. Während dem schädlichen Einfluß des Lichtes, dem fast alle künstlichen organischen Farbstoffe mit der Zeit zum Opfer fallen, in keiner Weise entgegenge wirkt werden kann, wird der Wirkung von Säuredämpfen durch zeitweiliges Waschen mit heißer Seifenlösung begegnet. Wäscht man die Faser nach dem Färben nicht vollkommen aus, d. h. entfernt man nicht alles Alkali, so tritt die Wirkung von Säuredämpfen erst nach einiger Zeit — nach Neutralisierung des vorhandenen Alkalis — ein. Konzentrierte Säure färbt die kongoroten Baumwollensfasern sofort graublau, indem aus dem Natriumsalz des Kongorots die graublau freie Säure abgeschieden wird. Bei Einwirkung sehr verdünnter Säuren, in dem Verhältnis etwa, wie die Luft Säuredämpfe enthält, erleidet die mit Kongorot ausgefärbte Färbung eine leichte Trübung infolge spurenweisen Auftretens der freien Kongosäure.

Die Kongofarbstoffe werden im Gegensatz zu den älteren Azofarbstoffen nicht durch Einwirkung einer Diazoverbindung, sondern einer Tetrazoverbindung auf Phenole oder Amine gebildet.

Befamlich ist der leider zu früh verstorbene Peter Grief der Entdecker der eigentümlichen Reaktion, wonach sich alle primären aromatischen Amine, also alle den Benzolkern und eine Amidogruppe enthaltenden Körper, gegen salpetrige Säure derartig verhalten, daß die Amidogruppe in eine Diazogruppe verwandelt wird. Betrachten wir diesen Vorgang bei dem einfachsten aromatischen primären Amin, dem Anilin, so läßt sich derselbe durch nachstehendes Schema ausdrücken:



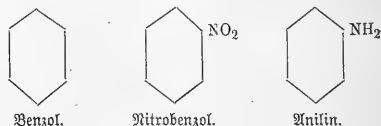
Der Wasserstoff der Amidogruppe wird also durch 1 At. Stickstoff ersetzt; die Amidogruppe verwandelt sich in eine Diazogruppe. Da die Reaktion stets in saurer, in der Regel in salzsaurer, Lösung vollzogen wird, so beteiligt sich dabei 1 Mol. Salzsäure, dessen

Chloratom sich nachher mit der Diazogruppe zu dem Salz der Diazoverbindung, dem Diazobenzolchlorid verbindet.

Die zu der Reaktion erforderliche salpetrige Säure wird in Form des salpetrigsauren Natrons angewandt, welches zur Zeit als 98proz. Ware im Handel zu haben ist. Auf diese Weise gestaltet sich „das Diazotieren“ zu einer äußerst einfachen Operation.

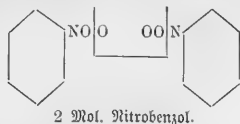
Anilin wird in überschüssiger verdünnter Salzsäure gelöst und, da die Reaktion nur bei niedriger Temperatur glatt von statten geht, mit Eis versetzt, welches während der Operation nie verschwinden soll. Dazu fügt man eine nicht zu verdünnte Lösung von salpetrigsaurem Natron, von welchem der geringste Ueberschuß durch Fodafumstärkepapier nachgewiesen werden kann. Eine solche Diazobenzolchloridlösung kann sofort zur Azofarbstoffbildung verwandt werden, indem man dieselbe zu einer alkalischen Lösung eines Phenols oder Amins fügt. Die aus verschiedenen Aminen und Phenolen erhaltenen Azofarbstoffe zeigen große Mannigfaltigkeit in Nuance, Löslichkeit und Echtheit.

Bisher hat man nur die Diazoverbindungen solcher Amine zur Azofarbenbereitung verwendet, welche nur eine Amidogruppe enthielten und ließ diejenigen mit 2 Amidogruppen unberücksichtigt, weil man gewohnt war, den Wert einer Azofarbe durch ihr Verhalten zur Wollenfaser in saurem Bade und zur aluminieren oder tannierten Baumwollenfaser zu bestimmen. Erst als man die eminente Fähigkeit der aus Diaminen dargestellten Azofarbstoffe, in schwach alkalischem Bade die Baumwollenfaser echt zu färben, erkannt hatte, begann die Ära der sogenannten substantiven Baumwollenfärbstoffe, deren erster typischer Vertreter das Kongo ist. Die Gruppe der die Kongofarbstoffe bildenden Diamine findet ihren einfachsten Vertreter im Benzinidin, welches sich durch alkalische Reduktion aus dem Nitrobenzol bildet, während bekanntlich das letztere bei saurer Reduktion Anilin liefert. Bei der Anilindarstellung reduziert der durch Eisen aus Salzsäure entwickelte Wasserstoff das Nitrobenzol nach dem Schema:

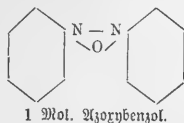


Wird dagegen Nitrobenzol mit einem Gemenge von Natronlauge und Zinkstaub behandelt, so greift der Wasserstoff gleichzeitig in 2 Mol. Nitrobenzol ein, indem allmählich der Sauerstoff der beiden Nitrogruppen in Form von Wasser entfernt wird, während sich die Nitrobenzolreste mit ihren Stickstoffatomen verketten. Ist der Sauerstoff vollständig entfernt, so wird Wasserstoff abdiert und das Endprodukt der alkalischen Reaktion ist das Hydrazobenzol, während die einzelnen Phasen derselben durch die beiden Körper Azorybenzol und Azobenzol charakteri-

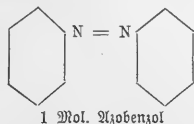
fiert werden. Nachstehendes Bild veranschaulicht den Vorgang der Reduktion.



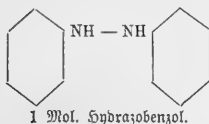
Die eingeklammernten Sauerstoffatome werden zunächst von 6 At. Wasserstoff in Form von Wasser entfernt und es entsteht:



Indem auch das letzte Sauerstoffatom entfernt wird, bildet sich



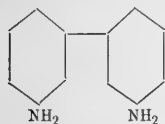
und zuletzt, infolge von Wasserstoffaufnahme:



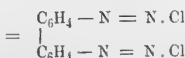
Alle diese Verbindungen sind schon krystallisierende und gefärbte Körper.

Das Hydrazobenzol läßt sich noch weiter reduzieren, aber nur in saurer Lösung. Behandelt man dasselbe mit verdünnten Säuren, so bildet sich Benzidin; die NH-Gruppen des Hydrazobenzols wandern in die para-Stellung — also an das 4. Kohlenstoffatom, ersetzen den daselbst befindlichen Wasserstoff und reduzieren sich dabei zur  $\text{NH}_2$ -Gruppe.

Die durch die Wanderung der NH-Gruppen in beiden Benzolkernen freigewordenen Valenzen sättigen sich gegenseitig unter Verketten. Das so gebildete Benzidin stellt nachstehendes Bild dar:



Wie beim Anilin beschrieben, läßt sich das Benzidin diazotieren unter Bildung von:



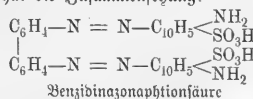
N = N.Cl N = N.Cl Tetrazobiphenylchlorid.

Bei der Einwirkung von Tetrazobiphenyl auf Phenole oder Amine entstehen im großen und ganzen 3 Gruppen von substantiven Baumwollensfarbstoffen und zwar rote, blaue und gelbe. Die charakteristischen Vertreter der hier in Betracht kommenden Phenole und Amine sind für die roten Farbstoffe

die  $\alpha$ Naphthylamin $\alpha$ sulfosäure  $\text{C}_{10}\text{H}_6\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$ , für die blauen die derselben entsprechende  $\alpha$ Naphtol $\alpha$ sulfosäure  $\text{C}_{10}\text{H}_6\text{SO}_3\text{H}$  und für die gelben die Salicylsäure  $\text{C}_6\text{H}_4\text{COOH}$ .

Je nachdem diese typischen Vertreter durch damit homologe oder isomere Körper derselben Gruppe ersetzt werden, wird die Nuance geändert, so zwar, daß die der Gruppe eigentümliche Farbe vorherrschend bleibt.

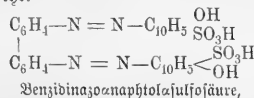
Der rote Farbstoff, zugleich der zuerst dargestellte aller substantiven Baumwollensfarbstoffe, der durch Einwirkung von Tetrazobiphenyl auf Naphthionsäure entsteht, hat die Zusammensetzung:



Benzidinazobiphenylsäure

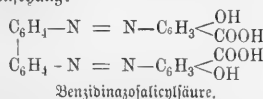
und führt im Handel den Namen Kongorot.

Das Baumwollensblau ist eine Kombination von Tetrazobiphenyl und  $\alpha$ Naphtol $\alpha$ sulfosäure und ist zusammengefaßt:



Benzidinazobiphenyl $\alpha$ sulfosäure,

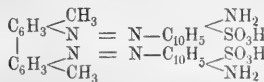
während aus Tetrazobiphenyl und Salicylsäure ein gelber Farbstoff, das Chrysamin, entsteht, von der Zusammensetzung:



Benzidinazobiphenylsalicylsäure.

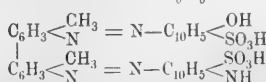
Die in der Nuance schönsten und somit auch wichtigsten Vertreter der roten und blauen substantiven Baumwollensfarbstoffgruppe entstehen, wenn zur Tetrazobiphenyl die des Tolidins, dem Benzidin homologen Diamins, gewählt wird.

Dem Kongorot steht dann das Benzopurpurin:



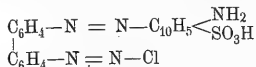
Tolidinazobiphenylsäure (Benzopurpurin),

dem Baumwollensblau das Benzazurin:



Tolidinazobiphenyl $\alpha$ sulfosäure (Benzazurin)

gegenüber. Der Eigentümlichkeit der Tetrazoverbindungen 2 Diazo(N=N)gruppen zu besitzen, verdankt man die sogenannten gemischten substantiven Baumwollenfarbstoffe. Wirken nämlich 2 Mol. eines Amins oder Phenols nicht zugleich ein, sondern hintereinander, in 2 Phasen, so erhält man zunächst einen Körper, der zur einen Hälfte schon Azofarbstoff, zur andern noch Diazo Verbindung ist, z. B.:



Zwischenverbindung von Benzidin, resp. Tetrazobiphenyl und Naphthionsäure.

Diese Körper sind meistens gefärbte, unlösliche Niederschläge, denen jegliche Farbstoffnatur abgeht, und welche die leichte Zerlegbarkeit der Diazoverbindungen zeigen, z. B. beim Erwärmen Stickstoff zu entwickeln. Eine solche Zwischenverbindung kann sich nun mit einem zweiten Molekül desselben oder davon verschiedenen Amins oder Phenols vereinigen und es versteht sich eigentlich von selbst, daß, wenn man sich bei der weiteren Kombination auf diejenigen Amine und Phenole beschränkt, die mit den Tetrazoverbindungen rote, blaue und gelbe Farbstoffe zu erzeugen im Stande sind — wenn die Vereinigung in dem Verhältnis 1 Mol. Tetrazo: 2 Mol. Amin oder Phenol erfolgt — die Nuance des zu bildenden Farbstoffs schon vorher festgestellt werden kann.

Läßt man in gegebenem Fall auf die Zwischenverbindung nicht ein zweites Molekül Naphthionsäure, sondern 1 Mol.  $\alpha$ Naphtholsulfosäure einwirken, so wird kein roter oder blauer Farbstoff entstehen, sondern ein violetter und zwar in der Nuance, welche durch Mischung des roten und blauen Farbstoffs entstehen würde, die bei Anwendung von zwei gleichen Molekülen Naphthionsäure oder  $\alpha$ Naphtholsulfosäure auf die Tetrazoverbindung entstehen würden.

Die Anzahl der auf diese Weise herzustellenden Farbstoffe ist begreiflicherweise eine sehr große und können infolgedessen die weitgehendsten Anforderungen seitens der Färbereitechnik erfüllt werden.

Nachdem einmal die Reaktion zwischen Diazo-

bezw. Tetrazoverbindungen und Aminen und Phenolen, namentlich was wasserlösliche Farben anbelangt, zwischen jenen und den Sulfosäuren der Amine und Phenole gefunden war, ist es das Verdienst der chemischen Farbentechnik gewesen, die verschiedenen Isomeren der hier in Betracht kommenden Naphthol- und Naphthylaminsulfosäuren aufzufinden und somit nicht allein die technische, sondern auch die theoretische Chemie um manchen interessanten Körper zu bereichern.

Da schon durch eine geringe Abweichung in der Stellung einzelner Atomgruppen, z. B. der Sulfogruppe, eine oftmals geradezu erstaunliche Verschiedenheit in den zu erzielenden Farben hervorgerufen werden kann, so bestrebt man sich, bei nicht großer Auswahl der Diazo-, resp. Tetrazoverbindungen, neue technische Effekte durch Auffindung neuer Sulfosäuren des Naphthols und Naphthylamins zu erzielen. Dieses Streben ist in reichlichem Maße belohnt worden.

Die erstaunliche Leichtigkeit, mit welcher die hier besprochenen Benzidin- und Tolidinfarbstoffe die Baumwollenfaser anfärben, erklärt sich daraus, daß schon Benzidin und Tolidin allein von der Baumwolle ohne alle Beize aufgenommen werden. Kocht man z. B. die Sulfate obiger Basen mit Baumwolle, so spaltet sich nahezu quantitativ die mit den Basen verbundene Schwefelsäure ab, während die Basen sich mit der Substanz der Baumwollenfaser verbinden. Eine solche z. B. mit Benzidin imprägnierte Baumwolle läßt sich beim Behandeln mit salpetriger Säure diazotieren, und nach Umwandlung in eine Tetrazoverbindung mit Naphthionsäure zc. zu Farbstoffen kombinieren. Es entsteht somit der Farbstoff auf der Faser. Eine auf diese Weise gefärbte Baumwolle zeigt genau dieselben Eigenschaften, wie diejenige, welche mit bereits fertigem Farbstoff gefärbt wurde. Auch diese Methode, die Baumwolle zu färben, hat in der Technik Beachtung gefunden, doch ist es zu bezweifeln, ob durch dieses Verfahren gegenüber dem bisher ausgeübten, den Farbstoff außerhalb der Färberei in besonderen Fabriken herzustellen und danach zu verfärben, ein Vorteil erzielt wird.

## Die neuesten Untersuchungen über die Wurzelknöllchen.

von

Dr. H. Klebahn in Bremen.

Die in der Botanik so lebhaft ventilirte Frage nach der Bedeutung und dem Wesen der Wurzelknöllchen ist auch im Humboldt bereits Gegenstand der Besprechung gewesen. Im Jahrgang 1887 hat Dr. Sorauer über die bis dahin bekannt gewordenen Arbeiten berichtet; er kam damals zu dem Resultate: \*) „die Knöllchenbildung ist jetzt aus dem Gebiet der pathologischen Erscheinungen zu streichen.“

Dieser Satz muß nach den Ergebnissen der neueren Untersuchungen wieder aufgehoben werden. Den Angaben Brunchorst\*) und Schirch\*\*) gegenüber, welche die Knöllchen für normale Bildungen und die „Vatteroiden“ für geformte Eiweißkörper erklärten, wies zuerst Marshall Ward\*\*\*) wieder mit Entschiedenheit:

\*) Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1885, S. 241.

\*\*) Ber. d. D. Bot. Ges. 1887, S. 58.

\*\*\*) Philosoph. Transactions (B) für 1887, Bd. 178, S. 539—562. 1888.

\*) S. 340.

heit darauf hin, daß die Knöllchen einem Organismus ihre Entstehung verdanken. Er zeigte, daß die Knöllchen sich nicht bilden, wenn das Nebium, in welchem die Versuchspflanze (*Vicia Faba*) wuchs, vor dem Einbringen des Samenforns durch Erhitzen sterilisiert worden war, ein Resultat, welches auch bereits Frank\*) und Hellriegel\*\*) erhalten hatten. War dagegen der Boden, in welchem das Samenorn gekeimt hatte — die weitere Aufzucht der Pflanzen geschah in Gestalt von Wasserkulturen —, nicht sterilisiert worden, oder wurden dünne Querschnitte durch getrocknete Knöllchen vom vorausgehenden Jahre zwischen die Wurzelhaare gebracht, so konnte in fast allen Fällen ein Entstehen von Knöllchen bemerkt werden. Nach zahlreichen neueren Versuchen ähnlicher Art von Beyerind\*\*\*), Hellriegel†), Prazmonski††), Frank†††) und zuletzt wieder von Marshall Ward§) unterliegt es keinem Zweifel mehr, daß die Knöllchen durch Infektion der Wurzeln mittels eines im Boden enthaltenen Organismus entstehen, daß ihre Bildung daher unterbleibt, wenn das Substrat, in welchem die Pflanzen wachsen, sterilisiert wird, dagegen eintritt, wenn dem sterilisierten Substrat eine kleine Menge gewöhnlichen Ackerbodens oder Bodenauszugs zugefügt wird. Am sichersten wurde dieses Resultat erzielt, wenn der Boden, welcher zur „Impfung“ verwendet wurde, vorher die betreffende Leguminosenpezies getragen hatte. Mit Wasserkulturen arbeitete nur M. Ward, die anderen Forscher verwandten verschiedene Bodenarten zu ihren Versuchen, Beyerind wählte als Versuchspflanze *Vicia hirsuta* und *Lathyrus Aphaca*, Prazmonski *Pisum sativum* und *Phaseolus vulgaris*, Hellriegel und Frank experimentierten mit Bohnen, Erbsen, Lupinen und einigen anderen Arten.

Was den die Knöllchen hervorbringenden Organismus betrifft, so waren schon von Woronin§§) in den geschlossenen Zellen der Knöllchen Gebilde bemerkt worden, die er für lebende Bakterien hielt; Eriksson§§§) sah zuerst pilzfadenartige Bildungen, die dann von späteren teils für Hyphenpilze, teils für Plasmodien gehalten wurden.

Mit den vermutlichen Bakterien, die, wie bereits

\*) Bot. Zeitung 1879, S. 832.

\*\*) Tageblatt der Naturforscher-Versammlung zu Berlin 1886, S. 290.

\*\*\*) Bot. Zeitung 1888, S. 725 ff.

†) l. c. ferner Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1889, S. 131, und Zeitschr. d. Vereins f. d. Rübenzucker-Industrie. Nov. 1888. Beilageheft.

††) Botan. Centralblatt 1888, Bd. 36, S. 248, und daselbst 1889, Bd. 39, S. 356. (Letzteres Auszug aus Bull. Abad. d. W. Krafau 1889.)

†††) Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1888, S. LXXXVII, und 1889, S. 332.

§) Proceed. of the Royal Society 1889, Bd. XLVI, S. 431—443.

§§) Mém. Acad. St. Pétersbourg. T. X. 1866. Nr. 6.

§§§) Acta Univ. Lund. T. X. 1873.

oben angedeutet, von Brunchorst und Tschirch und dann auch von Frank\*) für normale Bildungen und zwar für gefornnte Eiweißkörper erklärt wurden, hat sich in neuester Zeit Beyerind am eingehendsten beschäftigt, der es unternahm, den Bacillus in Gelatinekulturen rein zu züchten. Er sterilisierte die Knöllchen äußerlich, indem er sie mit Alkohol abwusch und dann abbrannte, und brachte alsdann einen Teil des Inhaltes in ein Dekokt von Erbsen- oder Faba-Stengeln mit 7% Gelatine und ¼% Asparagin. Auf diese Weise konnten aus jungen Knöllchen stets Kulturen eines Bakteriums erhalten werden, aus älteren nur dann, wenn dieselben eine Meristemzone enthalten. Die Gelatineschicht war auf dem Boden flacher, mit Deckel versehener Glaschalen ausgebreitet, die umgekehrt etwa bei Zimmertemperatur gehalten wurden. Beyerind nennt das erhaltene Mikroö Bacillus Radicicola. Zwischen den aus verschiedenen Papilionaceenarten erhaltenen Bacillenkulturen wurden zwar gewisse Unterschiede bemerkt, namentlich zwischen denen von *Vicia*, *Ervum*, *Trifolium* einerseits, *Lotus*, *Ornithopus*, *Phaseolus* andererseits; allein das Verhalten der Gelatinekolonien mit größter Vegetationskraft, sowie namentlich auch das Verhalten in Nährlösungen war so gleichmäßig, daß Beyerind entschieden für die Artenheit eintritt, wenn er auch verschiedene Varietäten annimmt. Allerdings hatten die Kulturen, selbst die von derselben Pflanze, oft einen sehr verschiedenen Charakter, was Beyerind aber darauf zurückführt, daß die drei Entwicklungsstadien des Bacillus, Schwärmer, Stäbchen und Bakteroiden, sehr verschieden sind. Die größeren, aktiveren Kolonien bestanden aus einer Mischung von Stäbchen und Schwärmern. Letztere sind außerordentlich klein, so daß sie vermutlich durch die feinsten Poren der Zellmembran (Heizmannsche Löcher) in die befallenen Zellen einbringen, indem sie Cellulose nicht lösen. In den weniger aktiven Kolonien dagegen will Beyerind neben normalen Stäbchen allerhand Uebergänge der Bacillen in die Bakteroiden bemerkt haben. Innerhalb der Knöllchen ist das Verhalten der Bakterien ein entsprechendes. Im Meristem sollen nur Schwärmer vorhanden sein, die kaum von den Mikroformen des Plasmas zu unterscheiden sind; doch schließt Beyerind ihre Anwesenheit mit Bestimmtheit daraus, daß er in den Aukulen lebender Zellen des Meristems und des Bakteroidengewebes mehrfach bewegliche, sowie auch ruhende Schwärmer und Stäbchen nachweisen konnte. Aus den Schwärmern bilden sich Stäbchen, die im älteren Gewebe endlich in Bakteroiden übergehen; sie verlieren damit zugleich die Fähigkeit sich zu vermehren, d. h. neue Kulturen zu bilden, und gehen gewissermaßen in Bestandteile des Protoplasmas über. Nur in einzelnen Fällen gelang es, junge ruhende Bakteroiden wieder in bewegliche Bakterien übergehen zu sehen.

Das schließliche Verhalten der Knöllchen ist ver-

\*) Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1887, S. 57.

schieden. Entweder verwandeln sich alle Bakterien allmählich in Bakteroiden; das ist der normale Fall; dann wird gegen die Zeit der Frucht reife der gesamte Eiweißvorrat der Knöllchen in die Pflanze entleert\*) und kommt der Ernährung derselben zu gute. — Oder es bleiben innerhalb der Zellen entwicklungsfähige Bakterien, die überhand nehmen und in den Knöllchen Herde zu ihrer Erhaltung und Vermehrung finden: das Knöllchen fällt der Bakterienerschöpfung anheim. In dem diese beiden Erscheinungen stets nebeneinander vorkommen, meint Beyerinck, ziehen beide Organismen, Nährpflanze und Pilz, Nutzen aus ihrem Beisammensein; es handelt sich also um eine echte Symbiose.

Von größter Wichtigkeit für das Verständnis des gegenseitigen Verhältnisses der beiden Symbionten ist natürlich die Erforschung der Ernährung des *Bacillus Radicicola*. Es mußte die Frage entschieden werden, ob der Pilz atmosphärischen Stickstoff zu binden im Stande sei, oder ob er aus Ammoniak Salpetersäure erzeugen könne. Keines von beiden konnte durch die Versuche erwiesen werden. Dagegen geß der *Bacillus* vortrefflich in einer Lösung von 100 Wasser, 1 Asparagin, 0,5 Kaliumphosphat, 0,5 Magnesiumsulfat, 0,05 Calciumphosphat. Auf Grund dieser Thatfache kommt Beyerinck zu der Ansicht, daß die Bakterien aus dem von der Pflanze erzeugten Asparagin Eiweiß bilden. Dadurch übernehmen sie in den Wurzeln eine Aufgabe, die das Protoplasma sonst nur in den vom Lichte getroffenen Teilen unter Benutzung der durch Assimilation entstandenen Kohlehydrate leistet; sie unterstützen die Nährpflanze in der Eiweißbildung, um selbst einen Teil des gebildeten Eiweißes genießen zu können.

Was man in Beyerincks Arbeit vermißt, ist der Nachweis, daß durch Infektion von in sterilisiertem Boden wachsenden Pflanzen mittels *Bacillus Radicicola* sich die Knöllchen erzeugen lassen. Nach erfolgreicher Herstellung von Reinkulturen hätte dieser Beweis nicht sehr schwer sein können. Ueber die Art der Infektion spricht Beyerinck nur die Vermutung aus, daß die Bakterien durch von den Wurzeln ausgeschiedene Stoffe angelockt werden\*\*), weil das Wachstum der Gelatinekulturen des *Bacillus* durch hineingebrachte keimende Papilionaceen-Samen sehr gefördert werden konnte, und weil sich in Lücken und Hohlräumen von Papilionaceenwurzeln, die kurze Zeit im Wasser lagen, dieser *Bacillus* in großen Mengen einsand.

Mit den pilzfadenartigen Gebilden in den Knöllchen beschäftigte sich zuerst Marshall Ward eingehender. Er fand bereits 1887, daß die Fäden in den Wurzelhaaren ihren Anfang nehmen, und zwar konnte er sie an denjenigen Wurzeln nachweisen, die er künstlich infiziert hatte. Er bezeichnet die Fäden als „infecting hyphae“. Ihren Anfang bildet ein

glänzender Punkt in der Wand des Wurzelhaares; dieses ist die Stelle, wo nach seiner Meinung einer der später zu erwähnenden Keime in die Zellwand eingebracht ist. Der Infektions Schlauch wächst alsdann, die Zellwände durchdringend, durch die Epidermis nach der Rinde hin, wo er sich verzweigt und dadurch, daß er die Zellen zu Teilungen anregt, Veranlassung zur Knöllchenbildung gibt. Die trompetenartigen Erweiterungen der Fäden an den Stellen, wo sie durch die Membranen hindurchdringen, glaubt M. Ward durch das nachträgliche Flächenwachstum der durchsetzten Membranen erklären zu können. Durch die Anwesenheit der Fäden soll auf das Protoplasma ein gewisser Reiz ausgeübt werden und dasselbe einen plasmobiumartigen Charakter annehmen. In den Zellen zeigen die Fäden oft eigentümliche hauforienähnliche Anschwellungen oder Fortsätze; sehr wahrscheinlich erschien es M. Ward, daß die Bakteroiden — die er gemmules nennt — aus den Fäden entstehen, und zwar vermutet er durch Knospung, ähnlich, wie es bereits Frank\*) und Prillieux\*\*) annehmen. Jedenfalls hält er sie für lebende Keime, die durch Zerstörung der Knöllchen in den Boden geraten und später neue Infektionen hervorruft. Ueber die systematische Stellung des Pilzes fällt M. Ward kein bestimmtes Urteil; doch betont er, veranlaßt durch Brefelds Arbeiten, die Möglichkeit einer Verwandtschaft zu den Ustilagineen; es könne ein Pilz sein, der seine Sporenbildung eingeübt habe, dafür aber in reichlicher Weise seine Keime, die Bakteroiden, durch heseartige Sprossungen bilde.

Auch Beyerinck hat die „Pilzfäden“ gesehen, aber, wie es scheint, nicht ihre Entwicklung genauer verfolgt, obgleich er die durch klare Abbildungen erläuterte Arbeit von M. Ward kannte. Da er mit Sicherheit Bakterien in den Knöllchen nachgewiesen zu haben glaubt, so ist ihm offenbar die Beteiligung eines Fadenpilzes bei der Knöllchenbildung unwahrscheinlich gewesen, und er hat deshalb nach einer anderen Erklärung für die Fäden, die in allen Zellen des Bakteroidengewebes vorhanden sind, gesucht. Weil sie von der Wand nach den Zellkernen hin verlaufen, so erklärt er sie für Ueberlebens von der Kernteilung und nennt sie deshalb „Kerntonnenfäden“.

Alsdann hat sich Brazmowski in zwei aufeinander folgenden Arbeiten mit den Pilzfäden beschäftigt. Er bemerkt an ihnen für gewöhnlich keine Membran; eine solche wird vielmehr erst durch Einwirkung von Reagentien wahrnehmbar, doch scheint sie nur eine erhärtete plasmatische Masse zu sein. Im Innern der Fäden lassen sich durch Reagentien zahllose stäbchenförmige Körperchen nachweisen, die der Fadenachse meist parallel liegen. Diese Stäbchen, innere Gebilde des Pilzfadens, sind junge Bakteroiden, die also bereits in den Fäden vorgebildet sind und nicht

\*) Die Entleerung der Knöllchen beschrieben bereits Brunchorst und Tschirch.

\*\*) Vergl. Pfeffer, Humboldt 1888, S. 212.

\*) Bot. Zeit. 1879, S. 393.

\*\*) Bull. soc. bot. France 1879, S. 104.

erst durch Knospung daraus entstehen. Erst später, wenn sie in das Zellplasma gelangt sind, nehmen sie die größeren X- oder Y-förmigen Gestalten der Bakteroiden an. Die Beobachtungen beziehen sich hauptsächlich auf die Erbse, doch hat Brazmowski auch bei *Vicia sativa* und *Faba*, ferner bei *Trifolium*, *Medicago* und insbesondere auch (im Gegensatz zu den Angaben von Tschirch, Brunchorst und Frank) bei *Lupinus* und *Phaseolus* Pilzfäden gesehen. Bei der Erbse wurde auch eine Sporenbildung des Knöllchenpilzes bemerkt, die aber, wie sich später herausgestellt hat, nur eine zufällige Erscheinung war. Brazmowski weist in seiner ersten Veröffentlichung die Möglichkeit nicht ab, daß die Bakteroiden doch die eigentlichen Keime des Pilzes seien; namentlich werde sich durch die große Menge, in welcher sie gebildet werden, die allgemeine Verbreitung der Knöllchen erklären lassen. In seiner zweiten Arbeit, die zu wesentlich größerer Klarheit gediehen ist, hält er die Stäbchen geradezu für Bakterien. Er bestätigt die Angaben Beyerinck's, daß sich aus den Knöllchen Bakterien züchten lassen, und liefert den von diesem nicht geführten Nachweis, daß durch Infektion mittels der Reinkulturen sich die Knöllchen hervorbringen lassen. Die Bakterien dringen direkt durch die unverfotzte Membran in die Wurzelhaare ein und vermehren sich hier zunächst zu traubenförmigen Konglomeraten von Kolonien, die mittels einer glänzenden Membran, welche sie bilden, mit der Wand des Wurzelhaares verwachsen; auf diese Weise entsteht ein glänzender Knopf (offenbar der glänzende Punkt, den M. Ward erwähnt), von welchem der Infektions Schlauch ausgeht. Die Verdickungen des Schlauchs an den Membranen sollen dadurch entstehen, daß dieser die Zellwand spaltet, und daß der sich erweiternde Spalt dicht mit Bakterien erfüllt wird. Auf ihrem Verlaufe nähern sich die Schläuche allerdings den Zellkernen, wodurch Beyerinck zur Annahme einer Beziehung derselben zu den Kernen veranlaßt wurde. Wenn sich das Bakteriengewebe bildet, lösen sich die Membranen der Schläuche auf, die Bakterien gehen in das Protoplasma des Wirts über und werden zu den verzweigten Bakteroidenformen. Anfangs können sie sich in diesem Zustande noch teilen, später geht ihnen die Fähigkeit dazu verloren. Sie werden schließlich von der Pflanze reabsorbiert, um so schneller, je weniger Stickstoff der letzteren im Boden zur Verfügung steht.

Auch Frank hat den Infektions Schlauch oder Infektionsfaden, wie er ihn nennt, bei gewissen Papilionaceen regelmäßig gefunden, doch will er etwas dem glänzenden Knopfe Brazmowski's (dem glänzenden Punkte M. Ward's) Entsprechendes nicht gesehen, dagegen mehrfach traubige Zoogloen oder schwärmende Mikrokokken vor der Ausbildung des Infektionsfadens in den Wurzelhaaren bemerkt haben. Bei *Lupinus* und *Phaseolus* sollen, im Gegensatz zu Brazmowski, die Infektions schläuche fehlen und statt dessen die Keime direkt durch die Epidermis oder mitunter durch papillenförmig vorwachsende und die Epider-

miszellen zur Seite schiebende Rindenzellen aufgenommen werden. Für das durch die Vermischung der Mikroben mit dem Plasma entstandene eigentümlich veränderte, plasmodiumartig gewordene Plasma hat Frank den Namen *Mytoplasma* gebildet; auch für den Pilz selbst bringt Frank einen neuen Namen, *Rhizobium leguminosarum*, der nichts über die systematische Stellung des knöllchenbildenden Organismus präjudizieren soll. Doch macht Franks Darstellung den Eindruck, als ob er denselben eher für ein Bakterium hält. Neu ist in Franks Arbeit eine Auffassung über die Natur der Bakteroiden: er sieht dieselben für Bildungen des Protoplasmas an, aber sie enthalten meist mehrere mikrofokussartige Körperchen in sich, die durch Kultur im hängenden Tropfen zum Auschwärmen veranlaßt werden konnten.

Zuletzt hat wieder M. Ward Mitteilungen über die Knöllchen gemacht. Er beschreibt und zeichnet die hellen Punkte und die davon ausgehenden Infektions schläuche in den Wurzelhaaren der Erbse; er beweist ferner die Identität des Knöllchenpilzes für *Pisum sativum* und *Vicia Faba* dadurch, daß er mittels Knöllcheninhalts von letzterer Pflanze an ersterer Knöllchenbildung hervorrief. Die Herstellung von Reinkulturen machte große Schwierigkeiten und gab wenig Erfolg, und er zweifelt deshalb, ob es Beyerinck und Brazmowski wirklich gelungen sei, den Pilz rein zu züchten. Doch ist in den erhaltenen Kulturen auf alle Fälle der knöllchenbildende Keim enthalten, da es mittels derselben gelang, sowohl an *Pisum* wie an *Vicia Faba* die Knöllchenbildung hervorzurufen.

Ein ganz besonderes Interesse verknüpft sich mit den Wurzelknöllchen, seitdem man die Frage nach der Stickstoffassimilation seitens der Pflanze mit denselben in Beziehung gebracht hat. Bekanntlich erfreute sich bis vor kurzem der Satz, daß die Pflanze ihren Stickstoffbedarf nur aus den im Boden befindlichen Stickstoffverbindungen decken könne, aber nicht im Stande sei, freien Stickstoff zu binden, allgemeiner Anerkennung. Für die nicht saprophytisch lebenden Pflanzen können von den im Boden enthaltenen Stickstoffverbindungen nur Ammoniak und Salpetersäure in Betracht kommen. Namentlich die letztere galt eine Zeitlang als unentbehrlicher Nährstoff der Pflanzen, und es unterliegt auch heute noch keinem Zweifel, daß die Gegenwart von Salpetersäure im Boden die Entwicklung vieler Pflanzen fördert, während für andere allerdings das Ammoniak geeigneter zu sein scheint \*).

Nun sind aber gerade die Leguminosen von dem Stickstoffgehalte des Bodens in hohem Grade unabhängig; trotzdem durch eine Leguminosenernte einer Feldfläche eine erhebliche Menge Stickstoff entzogen wird, bleibt der Boden nicht in einem stickstoffärmeren Zustande zurück, sondern er zeigt sich geradezu an Stickstoff bereichert. Dieser Umstand ist durch Er-

\*) Vergl. hierzu die beiden Aufsätze von M. Sachsse, Humboldt 1889, S. 92 u. S. 252.

fahrungen der Landwirte, namentlich des Gutsbesitzers Schulz-Lupitz völlig sichergestellt; man kann die Papilionaceen deshalb als den Boden an Stickstoff anreichernde Pflanzen betrachten. Besonders bekannt sind die Versuche Hellriegels über diesen Gegenstand geworden. Danach schien es, als ob die Papilionaceen durch Bodenmikroben und zwar durch die Knöllchenpilze die Fähigkeit erhalten, freien Stickstoff zu assimilieren. Hellriegel hatte nämlich konstatiert, daß in sterilisiertem reinen Quarzsand, dem die erforderlichen Nährstoffe zugesetzt waren, Papilionaceen und Gramineen sich in Bezug auf ihr Gedeihen völlig gleich verhielten, indem beide sich schlecht entwickelten und kaum Samen produzierten, wenn unter den Nährstoffen die Stickstoffverbindungen fehlten, beide aber gut gediehen, wenn Nitrate hinzugefügt wurden; daß dagegen in nicht sterilisiertem, oder in sterilisiertem, hernach aber mit einer geringen Menge Bodenauszug geimpftem Boden die Papilionaceen sich gut entwickelten und reichlich Samen produzierten, während die Gramineen ebenso schlecht gediehen, wie in sterilisiertem Boden; dabei bildeten die Papilionaceen im sterilisierten Boden keine Wurzelknöllchen aus.

Frank\*) merkt sich entschieden gegen die Ansicht, daß allein die knöllchentragenden Papilionaceen die Fähigkeit haben, freien Stickstoff zu assimilieren, er meint vielmehr, daß diese Fähigkeit eine allgemeine Eigenschaft aller grünen Pflanzenzellen sei, daß aber durch die Knöllchenpilze bei den Leguminosen die Stickstoffassimilation zu einer höheren Energie angefaßt werde. Wenn nicht sterilisierte Ackererde längere Zeit am Lichte gehalten wurde, so konnte Frank einen deutlichen Stickstoffzuwachs darin nachweisen, auch wenn nur völlig von Ammoniak befreite Luft mit dem Boden in Berührung kam. Dabei entwickelten sich Algen, und diesen schreibt Frank die Stickstoffaufnahme zu. Dagegen trat eine Verminderung des Stickstoffgehaltes ein, wenn der Boden verdunkelt oder wenn er sterilisiert worden war\*\*). Schon kurz vor Hellriegels Mitteilung hatte sich Frank\*\*\*), dahin ausgesprochen, daß die Gegenwart von Pflanzen, auch von Nicht-Papilionaceen, den im Boden verlaufenden stickstoffentbindenden Prozessen wirksam beuge. Für die knöllchentragenden Papilionaceen wird die Aufnahme von Stickstoff aus der Atmosphäre auch von Przymowski bestätigt, doch läßt dieser unentschieden, ob eine Aufnahme von freiem Stickstoff oder von Stickstoffverbindungen stattfindet; ebenso geht aus M. Wards Versuchen eine Vermehrung des Gesamtstickstoffs (in Boden und Pflanze) hervor.

Bei seinen Kulturen verwendet Frank auch humushaltigen Boden. Schon Brunnemann†) hatte gezeigt, daß durch Erhitzen solchen Bodens ein größerer Teil der darin enthaltenen Stoffe löslich wird. Da-

durch erklärt es sich, daß Franks Kulturen in sterilisiertem humushaltigen Boden kräftiger ausfielen, als in unsterilisiertem\*). In diesem Falle schien die Knöllchenbildung den Leguminosen gar nicht zu nützen. Hingegen gediehen Lupinen und Erbsen in humusfreiem sterilisiertem, aber hernach geimpftem Boden üppig. Bei diesen Pflanzen scheinen demnach die Knöllchen gewissermaßen den Humus zu ersetzen, und Frank glaubt daher annehmen zu müssen, daß in diesem Falle infolge des Knöllchenpilzes eine Kräftigung aller Lebensfunktionen, insbesondere auch der Stickstoffassimilation eintrete, eine Kräftigung, die sich z. B. auch durch dunkleres Grün der Blätter und frühere Blütezeit äußerte. Denn eine Stickstoffassimilation durch die Mikroben selbst ist aus verschiedenen Gründen unwahrscheinlich, namentlich deshalb, weil dieselben dicht gedrängt im Innern der von einer dichten Korkschicht umgebenen Knöllchen eingeschlossen sind, und der Zutritt des Stickstoffs der Luft zu ihnen demnach sehr erschwert ist. Bei Franks Versuchen mit Phaseolus endlich entwickelten sich die Pflanzen in humuslosem Sande nicht besser, wenn derselbe geimpft wurde, und in humushaltigem am besten, wenn derselbe sterilisiert worden war. Demnach wären bei dieser Pflanze die Knöllchen nicht nützlich und ihre Erzeuger reine Parasiten.

Aus einigen Versuchen Hellriegels könnte man den Schluß ziehen, daß die Knöllchenpilze der verschiedenen Leguminosen nicht zu einer einzigen Spezies gehören. Es zeigte sich nämlich bei Impfung des sterilisierten Nährbodens mit Rübenbodenauszug eine günstige Einwirkung auf Trifolium, Vicia, Pisum, dagegen keine auf Lupinus und Ornithopus; bei Impfung mit Lupinenboden eine günstige Wirkung auf alle diese Leguminosen, nur Trifolium blieb zweifelhaft. Es könnten danach Lupinus und Ornithopus einen besonderen Pilz beherbergen.

Daß die erwähnten Versuche von chemischen Analysen des Bodens und der Ernte begleitet wurden, braucht wohl nicht besonders erwähnt zu werden. Indessen scheinen die Akten darüber noch lange nicht geschlossen zu sein, und eine Einigung zwischen den verschiedenen Autoren ist noch nicht erzielt. Es ist daher auch nicht gut möglich, sich schon jetzt ein abschließendes Urteil zu bilden. Vielleicht dürfte man das Folgende als einigermaßen feststehend betrachten können:

Die Knöllchen entstehen durch Infektion mittels bakterienartiger Bodenmikroben, welche aus den im Boden verbleibenden Knöllchen in Mengen in die Erde geraten und daher überall verbreitet sind. Diese wandern, nachdem sie die Membranen der Wurzelhaare oder der Epidermis durchdrungen haben, mittels der früher als Pilzhypphen beschriebenen Infektionsschläuche in die Wurzelrinde ein, woselbst sie die Anregung zur Knöllchenbildung geben. Zudem durch ihre Gegenwart eine lebhaftere Aufnahme des Stick-

\*) Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1889, S. 34.

\*\*) Vergl. hierzu auch Berthelot, Fixation directe d'azote atmosphérique libre par certains terrains argilleux, Compt. rend. 1885, S. 775.

\*\*\*)) Deutsch. Bot. Ges. 1886, S. 293.

†) Landwirtschaft. Jahrb. Bd. 15, S. 189.

\*) Ber. d. D. Bot. Ges. 1888, S. LXXXVII. 1889. S. 341—346.



stoff aus der Atmosphäre eintritt, fördern sie in den meisten Fällen das Gedeihen der Pflanze, ermöglichen den Leguminosen auf stickstoffarmen Böden gut zu wachsen und bebingen deren bodenverbessernde Eigenschaften. Durch die Einwirkung des Protoplasmas auf die Bakterien entstehen in noch nicht völlig aufgeklärter Weise die Bakteroiden, die einen

Eiweißvorrat darstellen, welcher unter gewissen Bedingungen der Pflanze zu gute kommt, zugleich aber auch die Keime des Knöllchenpilzes zu fein oder zu enthalten scheinen. Da beide Organismen, in höherem Grade allerdings wohl die Leguminoſe, aus dem Beisammensein Nutzen ziehen, so ist das Verhältnis beider als Symbiose aufzufassen.

## Die Entstehung des Blutes der Wirbeltiere\*).

von

Professor Dr. H. E. Ziegler in Freiburg i. Br.

Um zum Verständnis des komplizierten und geheimnisvollen Baues des menschlichen oder tierischen Körpers zu gelangen, pflegt die moderne Wissenschaft von verschiedenen Seiten her vorzudringen; es erscheint dann erwünscht und erfreulich, wenn die von den verschiedenen Gesichtspunkten mit verschiedenen Methoden gewonnenen Ergebnisse sich miteinander in Beziehung setzen lassen und miteinander in Uebereinstimmung stehen. Man kann jedes Organ oder Organsystem eines Tieres oder des Menschen zuerst von dem vergleichend anatomischen Gesichtspunkte aus betrachten und annehmen, daß daselbe im Laufe der Stammesentwicklung (Phylogenie) dieselben Stufen durchgemacht habe, wie wir sie jetzt noch bei verwandten und im System niedriger stehenden Tieren vorfinden. Oder man kann die Entwicklungsstadien des Organs oder Organsystems in der individuellen Entwicklung (Ontogenie) verfolgen, und auf diesem Wege gelangt man bekanntlich sehr häufig zu einer entsprechenden und ähnlichen Stufenreihe, wie sie die erlitternante Methode ergeben hat. Man kann dann ferner den histologischen Bau des Organs untersuchen und, wenn daselbe der Abnutzung unterliegt, den Modus der histologischen Regeneration feststellen; der histologische Bau läßt sich natürlich mit den entwickelungsgeschichtlichen Resultaten in Beziehung setzen; und bei der histologischen Regeneration zeigt sich in der Regel, daß an gewissen Stellen embryonale Verhältnisse wiederkehren, oder — richtiger gesagt — zurückgeblieben sind.

Das Blutgefäßsystem der Wirbeltiere vom phylogenetischen, vom ontogenetischen und vom histogenetischen Gesichtspunkt zu betrachten und die Resultate zusammenzustellen, das war bis vor kurzem eine wenig verlockende Aufgabe, weil die Resultate auf den einzelnen Gebieten noch unklar und widerspruchsvoll waren und nebeneinandergehalten keine deutlichen Beziehungen erkennen ließen. Nach den Forschungen der letzten Jahre ist es jetzt eher möglich, eine derartige Zusammenstellung zu versuchen.

Betrachten wir zuerst die vergleichende Anatomie, welche uns in gewissem Sinne die Stadien der phylogenetischen Entwicklung zeigen wird, so ist vor allem festzuhalten, daß man bei den wirbellosen Tieren zweierlei Leibeshöhlen unterscheidet. Im einfachsten Fall ist zwischen Darm und Haut ein System von Hohlräumen vorhanden, welches die im Innern des Körpers gelegenen andern Organe (Muskeln, Genitalorgane etc.) umgibt, welches die physiologische Funktion eines Blut- oder Lymphraumes hat und welches entwickelungsgeschichtlich von dem Hohlraum der Blastula hergeleitet werden kann oder nach der Gastrulation durch Auseinanderreißen des Ektoderms und des Entoderms (als Spaltraum) entstanden ist. Diese Art von Leibeshöhle nennt man die primäre Leibeshöhle. Wir sehen dieselbe z. B. bei manchen Plattwürmern, bei den Rotatorien, bei den Nematothen und auch bei den Arthropoden. Bei den letzteren sind in der Flüssigkeit, welche die primäre Leibeshöhle erfüllt (d. h. in der Blutflüssigkeit) Zellen suspendiert, die nach ihrem Aussehen und physiologischen Charakter den Leucocyten (weißen Blutkörperchen) der Wirbeltiere nahe stehen.

Bei anderen Tieren ist zwar ebenfalls diese primäre Leibeshöhle vorhanden, doch besitzen sie außerdem noch abgeschlossene Hohlräume, welche man als sekundäre Leibeshöhle bezeichnet; die sekundäre Leibeshöhle hat immer den physiologischen Charakter eines Exkretionsorgans und steht durch ausführende flimmernde Kanäle mit der Außenwelt in Verbindung. Sie ist in ihrer entwickelungsgeschichtlichen Entstehung ganz unabhängig von der primären Leibeshöhle und tritt als Spaltraum in einer kompakten Masse von Mesodermzellen (in den Mesodermstreifen) auf. So finden wir z. B. die Verhältnisse bei den Mollusken, bei welchen der sog. Perikardialraum die sekundäre Leibeshöhle repräsentiert; derselbe hat bekanntlich einen exkretorischen Charakter, da er durch einen flimmernden Trichter mit der Niere in Verbindung steht und da sich (nach Grobben) sehr häufig exkretorische Oberflächenvergrößerungen (Perikardialdrüſe) in demselben vorfinden.

Denken wir uns jetzt die sekundäre Leibeshöhle so vergrößert, daß hauptsächlich durch diese der Raum zwischen Ektoderm und Entoderm eingenommen und daß die primäre Leibeshöhle auf ein System enger

\*) Selbstreferat des Verfassers über seine in den „Verichten der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg“ Bd. IV. S. 171—182 veröffentlichte Arbeit; geschrieben auf Ansuchen der Redaktion des „Humboldt“.

Kanäle und Lücken zurückgedrängt wird, so kommen wir zu einer Organisation, wie sie uns einerseits bei den Chätopoden Anneliden, andererseits aber bei den Wirbeltieren thatsächlich entgegentritt. Bei den letzteren stellt die Leibeshöhle (Peritonealhöhle + Pleuralhöhle + Perikardialhöhle) nach der Art ihrer Entstehung und nach ihrem ursprünglichen physiologischen Charakter\*) die sekundäre Leibeshöhle dar. Daher ist es naheliegend, das Blutgefäßsystem und das Lymphgefäßsystem aus den Resten der primären Leibeshöhle herzuleiten\*\*). Nach dieser Auffassung würden das Blutgefäßsystem und Lymphgefäßsystem der Wirbeltiere phylogenetisch aus ein und demselben System von Hohlräumen entstanden sein und daher erklärt sich sofort die Thatsache, daß das Lymphgefäßsystem jederseits an einer (Säugetiere) oder an mehreren (niedere Wirbeltiere) Stellen in das Blutgefäßsystem einmündet.

Sehen wir jetzt, ob die Beobachtungen auf ontogenetischem Gebiet sich mit der eben ausgesprochenen phylogenetischen Herleitung des Blut- und Lymphgefäßsystems in Beziehung bringen lassen. Zu diesem Zweck muß man sich erinnern, daß der Embryo eines Wirbeltieres nach der Ausbildung der Keimblätter aus folgenden Teilen besteht. Er ist bedeckt von dem Ektoderm (Hautblatt, spätere Epidermis), darunter finden wir das Medullarrohr (Anlage des Gehirns und des Rückenmarkes) und diesen schmiegt sich an der Unterseite die Chorda (die erste, stabförmige Anlage der Wirbelsäule) an. Unter der Chorda liegt das Entoderm (Darmdrüsenblatt, später Epithel des Darmkanals, der Lunge, der Leber und des Pankreas). Das Medullarrohr, die Chorda und die Anlage des Darmrohrs liegen in der Medianebene; seitlich schließt sich an dieselben das Mesoderm an, welches jederseits einen vom Kopf bis zum Schwanzende reichenden mehr oder weniger breiten Streifen (Mesodermstreifen) bildet. An dem obren Teil dieses Streifens, welcher neben dem Medullarrohr und der Chorda liegt, grenzen sich zahlreiche aufeinanderfolgende Abschnitte, die sogenannten Urfsegmente, gegeneinander ab, welche hauptsächlich zur Bildung der Muskulatur bestimmt sind. In dem übrigen Teil des Mesodermstreifens tritt eine Höhle auf, welche sich durch die ganze Länge des Rumpfteiles des Embryo erstreckt. Diese Höhle ist das Södom, die noch einseitige Anlage des Perikardial-, Pleural- und Peritonealraumes. Sie ist der Hohlraum, den wir, wie oben gesagt wurde, als sekundäre Leibeshöhle bezeichnen müssen. Die

Zwischenräume, welche zwischen allen den genannten Organanlagen sich vorfinden, sind in ihrer Gesamtheit als primäre Leibeshöhle aufzufassen. Während die sekundäre Leibeshöhle im Innern der Mesodermstreifen gelegen ist, befindet sich die primäre Leibeshöhle außerhalb derselben, teils zwischen den Mesodermstreifen und dem Ektoderm, teils zwischen den Mesodermstreifen und dem Medullarrohr, der Chorda und dem Ektoderm. Von den Mesodermstreifen lösen sich Zellen einzeln oder gruppenweise ab, dringen in die oben genannten Zwischenräume (die primäre Leibeshöhle) ein und füllen dieselbe größtenteils aus; diese Zellen, welche in ihrer Gesamtheit als Mesenchym oder als Bildungsgewebe bezeichnet werden, erzeugen die sogenannten mesenchymatischen Gewebe, also vor allem das Bindegewebe, ferner alle Wandungen der Blut- und Lymphgefäße, alle lymphoiden Organe, alle Knochen, das Zahnbrein, den Knorpel und auch gewisse Teile der Muskulatur. Die Zellen des Mesenchyms (Bildungsgewebes) sind meistens locker gelagert und durch feine pseudopodienähnliche Ausläufer verbunden („primatives Bindegewebe mit sternförmigen Zellen“); auch sind sie im Stande, mittels solcher Pseudopodien nach Art von Protozoen zu kriechen.

Es fragt sich, ob das Lymphgefäßsystem und das Blutgefäßsystem thatsächlich von der obengenannten primären Leibeshöhle ihren Ursprung nehmen. Hinsichtlich des Lymphgefäßsystems ist zwar zur Zeit noch nicht eingehend untersucht worden, ob es wirklich (wenigstens teilweise) aus Resten der primären Leibeshöhle entsteht, welche bei der Einwucherung des Mesenchyms (Bildungsgewebes) frei bleiben\*); aber es ist dies sehr wahrscheinlich, da selbst das ausgebildete Lymphgefäßsystem in seinen peripheren Teilen von einfachen Lücken (Safslücken) des Bindegewebes oder anderer mesenchymatischer Gewebe gebildet wird.

Hinsichtlich des Blutgefäßsystems sieht man in gewissen Fällen (Knochenfische), daß manche der ersten Gefäße in der That auf die Weise zu Stande kommen, daß Teile der primären Leibeshöhle von den Zellen des Mesenchyms (Bildungsgewebes) umschlossen werden. Diese ontogenetischen Beobachtungen stehen also mit der oben vertretenen phylogenetischen Herleitung des Blut- und Lymphgefäßsystems in vollem Einklang.

Es war bis jetzt nur von der Entstehung der Hohlräume die Rede, in welchen Blut und Lymph fließen, aber nicht von den Zellen, welche diese Flüssigkeiten mit sich führen (Blut- und Lymphkörperchen). Es fragt sich, wie die Entstehungsweise dieser Zellen, sowohl die ontogenetische Entstehung als die histologische Regeneration, mit den bisher ausgesprochenen Ansichten sich in Beziehung setzen läßt.

\*) Bekanntlich hat die Leibeshöhle bei den niederen Wirbeltieren und zu embryonaler Zeit bei allen Wirbeltieren den Charakter eines Exkretionsorgans, und steht durch die Segmentalorgane (Kopiniere und Urniere) mit der Außenwelt in Verbindung.

\*\*) Der Gedanke, das Blutgefäßsystem von der primären Leibeshöhle abzuleiten ist keineswegs neu; Bartsch (Morpholog. Jahrbuch, Bd. 8) ist schon im Jahre 1883 für denselben eingetreten; auch aus der Hertwigschen Södomtheorie (Zentralblatt für die Naturwissenschaften, Bd. 15) kann er herausgelesen werden.

\*) Balfour schreibt in seinem Handbuch der vergl. Embryologie (Deutsch von Bitter, Jena 1881) Bd. II. S. 597: „Das Lymphsystem geht aus Lücken im allgemeinen Körperparenchym (Mesenchym) hervor, die in ihrer Entwicklung von der eigentlichen Leibeshöhle (Södom) unabhängig sind.“

Im Embryo ist die Blutflüssigkeit anfangs frei von Blutkörperchen\*); bei manchen Knochenfischen ist konstatiert, daß schon mehrere Tage lang eine Zirkulation besteht, ehe Blutkörperchen auftreten. Auch das Lymphgefäßsystem scheint beim Embryo schon lange Zeit zu existieren, ehe die in demselben enthaltene Flüssigkeit Lymphkörperchen mit sich führt. Man muß annehmen, daß das Lymphgefäßsystem ebenso wie das Blutgefäßsystem in der Entwicklung zuerst nur mit zellenfreiem Serum erfüllt ist. Wohl können dann beim Embryo vereinzelte Mesenchymzellen von der Lymphflüssigkeit abgelöst und mitgeführt werden, aber das reichliche Auftreten von Lymphkörperchen geht von den Lymphfollikeln und Lymphdrüsen aus, welche erst in späten Stadien der Entwicklung\*\* zur Ausbildung kommen.

Betrachten wir nun die Entwicklung der Lymphdrüsen und die Herkunft der Lymphkörperchen. Die Lymphdrüsen (ebenso wie auch die Milz) entstehen im Mesenchym (Bildungsgewebe); an den betreffenden Stellen treten die Zellen desselben in lebhafteste Teilung ein und es bildet sich ein aus dicht gelagerten Zellen bestehendes Knötchen, welches erst allmählich sich scharf gegen das umgebende Bildungsgewebe abgrenzt; während dasselbe heranwächst, bilden seine Zellen einesteils das Reticulum der Lymphdrüse, andernteils die Follikularsubstanz, von welcher bekanntlich die Lymphzellen sich ablösen. Nach dieser Entstehung kann man die Lymphdrüsen und überhaupt alle lymphoiden Organe auffassen als Teile des Mesenchyms (Bildungsgewebes), welche die Fähigkeit lebhafter Zellteilung beibehalten haben und das ganze Leben hindurch Zellen vom Charakter jugendlicher Mesenchymzellen\*\*\* liefern, während die andern

\*) Es wäre interessant zu wissen, ob diese Thatsache palingenetischen Wert hat. Leider ist nicht definitiv festgestellt, ob die Blutflüssigkeit des Amphioxus Blutkörperchen mit sich führt; nach den meisten Autoren ist dies nicht der Fall; Rohon (Dentschr. d. math.-naturw. Kl. d. R. Akad. Wien, XLV Bd. 1882) meint Blutkörperchen gefunden zu haben, aber seine Angabe ist nicht einwurzelsfrei und nicht entscheidend.

\*\*) Nach Seroli (Eitzb. der Wiener Akademie math.-naturw. Kl. LIV. 2, 1886) sind bei Rindsenembryonen die ersten Spuren der sich bildenden Mesenterialdrüsen bei Embryonen von 4 Zoll Länge zu bemerken, und ist erst bei 10 Zoll langen Embryonen die Entwicklung dieser Lymphdrüsen so weit gediehen, daß man die Abgabe von Lymphzellen erwarten kann.

\*\*\*) Man bedenke, daß die Lymphkörperchen die Zellen des embryonalen Mesenchyms die Fähigkeit der amöboiden Bewegung besitzen, und daß sie in Wundrändern und in Geschwülsten wahrscheinlich an der Neubildung von Bindegewebe z. beteilig sind. Wenn man davon absieht, daß die Lymphkörperchen bei der Assimilation der Nahrung und der Verteilung der Nahrungssubstanzen eine Rolle spielen, so ist klar, daß sie in ihren übrigen Funktionen den embryonalen Mesenchymzellen sehr nahe stehen; es paßt zu dieser Auffassung, daß die Lymphkörperchen im Embryo erst dann auftreten, wenn die überall verbreiteten embryonalen Mesenchymzellen sich zu Elementen bestimmter Gewebe differenziert haben.

Teile des Mesenchyms sich zu Bindegewebe und den andern mesenchymatischen Geweben differenzieren. Demnach können lymphoide Organe überall da zur Ausbildung kommen, wo sich beim Embryo Mesenchym (Bildungsgewebe) vorfindet und es ist begreiflich, daß man dieselben an den verschiedensten Stellen des Körpers zur Entwicklung kommen sieht; zu den lymphoiden Organen sind nicht allein alle Lymphfollikel und Lymphdrüsen zu rechnen, sondern auch die Milz, das Knochenmark (bei anuren Amphibien, Reptilien, Vögeln und Säugetieren), das lymphoide Gewebe der Urniere und Kopniere (bei Fischen), die Thymus, gewisse fettkörperähnliche Organe am Darmkanal und Urogenitalsystem (der Dipnoer, Amphibien und Reptilien) u. a.; in allen diesen Organen entstehen Lymphkörperchen. Während die Lymphkörperchen (Leucocyten, weiße Blutkörperchen) beim Embryo erst spät erscheinen und ebenfalls gebildet werden, wo sie auch während des ganzen Lebens sich regenerieren, treten die Blutkörperchen (Erythrocyten, rote Blutkörperchen) beim Embryo sehr früh auf, und wir müssen für diese die embryonale Entstehung und die histologische Regeneration gefordert besprechen.

Die Blutkörperchen entstehen beim Embryo in sogenannten soliden Gefäßanlagen, d. h. es differenziert sich in dem Mesenchym (Bildungsgewebe) ein dichter Zellstrang, welcher mit Blutgefäßen in Verbindung tritt und für das Serum durchlässig wird, worauf dann die im Innern liegenden Zellen als Blutkörperchen allmählich weggeschwemmt werden und eine periphere Lage von Zellen die Gefäßwand bildet. Bei den verschiedenen Wirbeltieren sind die soliden Gefäßanlagen, aus welchen die ersten Blutkörperchen entstehen, an sehr verschiedenen Stellen des Embryo gelagert. Bei den Vögeln und Säugetieren bilden sie ein auf dem Dotter ausgebreitetes Netz (Area vasculosa), bei den Selachiern ist es die Nandebene der Keimscheibe, bei den Knochenfischen die sogenannte Stammvene. Es ist natürlich theoretisch ganz gleichgültig, in welchen Gefäßen die Entwicklung der ersten Blutkörperchen stattfindet. Wir sehen, daß der Bildungsmodus der beim Embryo auftretenden ersten Blutkörperchen prinzipiell ähnlich ist der Bildungsweise der Lymphkörperchen, insofern ja in beiden Fällen aus einer kompakten Masse von Mesenchym (Bildungsgewebe) heraus die Zellen abgelöst werden.

Beim ausgebildeten Tier ist die Entstehung der roten Blutkörperchen an gewisse lymphoide Organe gebunden; es sind dies das lymphoide Gewebe der Urniere (bei Fischen), die Milz (bei Fischen, urodelen Amphibien, Vögeln und Säugetieren) und das Knochenmark (bei anuren Amphibien, Vögeln und Säugetieren). Während man bisher der Meinung war, daß die roten Blutkörperchen in diesen Organen durch Umbildung von weißen entstünden, ist es durch die Arbeiten von Löwit und durch eine neue Untersuchung von Denys erwiesen worden, daß die roten Blutkörperchen in den lymphoiden Organen auf eine eigenartige Weise entstehen, nämlich dadurch, daß sie sich aus kleinen Gefäßen ablösen. Es ist demnach

höchst wahrscheinlich, daß der Modus, nach welchem die roten Blutkörperchen im erwachsenen Organismus regeneriert werden, ein ganz gleichartiger ist, wie der Bildungsmodus der embryonalen Blutkörperchen: es handelt sich um solide Gefäßanlagen, bei welchen die inneren Zellen allmählich als Blutkörperchen weggeschwemmt werden. Es findet dieser Vorgang in den lymphoiden Organen statt, weil in diesen sich noch ein Gewebe von embryonalen Charakter, sozusagen ein Residuum des embryonalen Mesenchyms (Bildungsgewebes) befindet; und es bilden sich hier zeitlebens die roten Blutkörperchen in der gleichen Weise, wie sie in dem Mesenchym des Embryo entstanden.

Fassen wir die Resultate zusammen. Phylogenetisch gehen das Blutgefäßsystem und das Lymphgefäßsystem der Wirbeltiere aus der primären Leibeshöhle der wirbellosen Tiere hervor, während das Cölom (Pericardial- + Pleural- + Peritonealhöhle) der Wirbeltiere der sekundären Leibeshöhle der Wirbellosen entspricht. Ontogenetisch entstehen Teile des Blutgefäßsystems und des Lymphgefäßsystems aus der primären Leibeshöhle des Embryo, welche im übrigen durch Zellen des Mesoderms, durch das sogenannte Mesenchym oder Bildungsgewebe ausgefüllt wird. Die weißen Blutkörperchen (Lymphkörperchen) können als abgelöste Zellen des Mesenchyms aufgefaßt werden, die Lymphdrüsen, aus welchen sie zeitlebens regeneriert werden, sind Stellen des Mesenchyms, welche einen embryonalen Charakter bewahren und wo fortwährend neue Mesenchymzellen durch Teilung entstehen und weggeschwemmt werden. Die

roten Blutkörperchen entstehen beim Embryo ebenfalls im Mesoderm und zwar in Anlagen, welche theoretisch auch dem Mesenchym zuzurechnen sind; es sind dies solide Gefäßanlagen, deren periphere Zellen die Gefäßwand bilden und deren innere Zellen als rote Blutkörperchen abgelöst und vom Blutstrom weggeführt werden. Beim ausgebildeten Tiere findet die Regeneration der roten Blutkörperchen in lymphoiden Organen statt, in welchen dann neben den weißen Blutkörperchen auch die roten sich ablösen, wobei aber die letzteren aus einigermaßen gesonderten Anlagen, nämlich wie beim Embryo aus soliden Gefäßanlagen ihren Ursprung nehmen.

Alle die vergleichend-anatomischen, entwicklungs-geschichtlichen und histologischen Thatsachen lassen sich von der folgenden phylogenetischen Hypothese aus erklären. Ursprünglich bestand im Körper der Wirbeltiere abgesehen vom Cölom (der sekundären Leibeshöhle) nur ein einziges System von Hohlräumen, die primäre Leibeshöhle; dieselbe war von einzelnen Mesodermzellen und Derivaten derselben (Mesenchym und mesenchymatischen Geweben) durchsetzt. Die Flüssigkeit, welche in der primären Leibeshöhle sich befand, gewann die Fähigkeit einzelne Mesenchymzellen abzulösen und mit sich zu führen. Dann differenzierte sich die primäre Leibeshöhle in das Lymphgefäßsystem und das Blutgefäßsystem; dem letzteren fiel in erster Linie die respiratorische Funktion zu und in Anpassung an dieselbe nahmen die in diesem System zur Ablösung kommenden Mesenchymzellen die Charaktere der roten Blutkörperchen an.

## Unsterbliches Keimplasma und unsterbliche Seele.

Don

Dr. R. v. Lendenfeld in Innsbruck.

Weismann gebührt das Verdienst, die vagen Vorstellungen von der Unsterblichkeit des Keimplasmas, welche von vielen Naturforschern und auch von mir schon seit längerer Zeit gehegt wurden, in eine scharfe und klare Theorie verwandelt zu haben, eine Lehre, über deren Richtigkeit weder von theoretischer noch von empirischer Seite irgend ein Bedenken erhoben werden kann. Erst seit kurzer Zeit liegt uns diese Theorie in der scharfen Weismannschen Form vor, so daß lange noch nicht alle daraus ableitbaren Konsequenzen auch wirklich gezogen worden sind. Und da ist es besonders eine Folgerung, welche mich schon längere Zeit beschäftigt, und die ich auszuarbeiten begann, noch ehe Weismann mit der Publikation seiner bahnbrechenden Arbeiten über diesen Gegenstand anhub. Sie bezieht sich auf die Entstehung der Vorstellung von der unsterblichen Seele.

Che ich auf die Ausführung der Lösung des Problems selbst eingehe, wird es wünschenswert sein, die Theorie von der Unsterblichkeit des Keimplasmas

mit wenigen Worten in die Erinnerung des Lesers zurückzurufen.

Alle einzelligen Wesen, einfache Algen, Pilze und Protozoen, pflanzen sich durch einfache Teilung fort. Das Muttertier mag sich dabei entweder einfach in zwei gleiche Hälften teilen, wie die Amöbe, oder in eine größere Anzahl von kleinen Sporen, wie dies besonders häufig bei den niedrigsten, einzelligen Pflanzen vorkommt. Oft zerfällt dabei der ganze Körper der Mutter — die ganze Zelle — in zwei oder mehr Kinder; zuweilen bleibt aber ein kleiner Rest der Zelle als unbrauchbar zurück. Dieser Rest — bei sporenbildenden einzelligen Pflanzen die Zellhaut — ist dann natürlich tot.

Es folgt hieraus, daß diese einzelligen Wesen unsterblich sind. Die Mutterzelle teilt sich, die Tochterzellen teilen sich wieder, ebenso die Enkelzellen und so fort. Die Mutterzelle verzüchtet und vermehrt sich bei jeder Teilung ohne je zu sterben.

Äußere Umstände können natürlich zu jeder Zeit den Tod des einzelligen Wesens herbeiführen. In

Wirklichkeit werden fast alle Serien von auseinander hervorgehenden Wesen dieser Art durch den Tod unterbrochen. Einige aber erhalten sich. Von dem ersten Auftreten lebendiger Organismen auf unserem Planeten bis heute haben sich mehrere solche Serien, oder hat sich ganz gewiß mindestens eine erhalten.

Die Unsterblichkeit der einzelligen Wesen ist nicht etwa eine absolute, sondern nur eine potentielle. — Neuestens hat Weissmann besonders auf diesen Punkt aufmerksam gemacht. Es können nämlich zu jeder Zeit äußere Umstände den Tod eines Individuums und damit die Unterbrechung der unsterblichen Serie verursachen; es ist aber in der inneren Organisation des lebenden Plasmas selbst kein Todeskeim vorhanden. Dieses an sich ist unsterblich und wird in der That ewig leben, wenn äußere Umstände es zulassen.

Der Tod, so hieß es immer, sei begründet in der Protoplasmastruktur selbst, dies ist falsch. Das Plasma an sich ist unsterblich.

Nun tritt aber bei der Vermehrung und Verjüngung der einzelligen Organismen eine weitere Komplikation von größter Wichtigkeit hinzu: die Konjugation. Zwei getrennte Zellen — verschiedene Individuen — verschmelzen zuweisen. Nicht nur ihre protoplasmatischen Leiber vereinigen sich, sondern es mischen sich auch ihre Kerne und es entsteht aus zwei Individuen ein einziges — eine Zelle. Dieses teilt sich dann. Es erscheint im allgemeinen kräftiger, als die einzelnen Individuen vor der Vereinigung. Die Abkömmlinge des so entstandenen Doppelindividuums vermehren sich meist längere Zeit hindurch parthenogenetisch durch einfache Teilung, ohne Konjugation, bis endlich wieder Konjugation unter ihnen eintritt.

Auf die phylogenetische Entstehung der so überaus wichtigen Konjugation kann ich hier nicht näher eingehen. Ich will nur darauf hinweisen, daß eine Art Konjugation vielleicht schon von Anfang an existiert haben könnte, und aus dem Modus der Urzeugung — wenn es eine solche gibt — hervorgegangen wäre. (Siehe meine Kritik über Hensens Angaben betreffend die Entstehung der Assimilation.)

Jedenfalls ist Konjugation bei sehr vielen einzelligen Tieren und Pflanzen beobachtet worden und sie könnte wohl ganz allgemein in der Lebewelt verbreitet sein.

Auf die Theorie der Unsterblichkeit übt die Konjugation keinen Einfluß aus. Das aus der Vereinigung zweier Individuen entstandene Doppelindividuum, welches sich dann teilt und in den Nachkommen fortlebt, enthält ja die Substanz beider; diese sterben bei der Konjugation keineswegs, sie heiraten nur.

Betrachten wir nun das Schicksal einer „Familie“ solcher einzelliger Wesen von einer Konjugation bis zur nächsten genauer, so werden wir sehen, daß aus dem, durch Konjugation entstandenen Doppelindividuum eine große Zahl von Einzelindividuen —

einzelnen Zellen — hervorgeht. Sei es, daß sich alle stets in zwei teilen und so der ganze Stammbaum aus dichotomisch verzweigten Ästen besteht, sei es, daß sie sich in zahlreiche Sporen verwandeln, wodurch eine doldenförmige Verzweigungsart des Stammbaumes zu stande kommt.

Die allermeisten der Zweige enden blind mit dem durch äußere Umstände veranlaßten Tod jenes Individuums, welches dem Zweigende entspricht. Nur sehr wenige werden leben bis zur nächsten Konjugationsperiode und dann sich mit andren Individuen vereinigen und zur Entstehung neuer solcher Stammbäume Anlaß geben.

Alle die Einzelindividuen eines solchen Stammbaumes gehören zusammen, wenn sie auch isoliert sind. Bei gewissen Infusorien und andren Protisten bleiben sie in der That beisammen und bilden baumförmige Stöckchen. Am Ende eines jeden Zweiges sitzt ein Infusor (Vorticella) und das ganze Bäumchen ist im wahren Sinne des Wortes eine Verkörperung des Stammbaumes.

Anfänglich gab es keine andren tierischen Gemeinwesen wie solche, die aus gleichen einzelligen Wesen bestanden, Wesen, die alle sich fortpflanzten. Später trat Arbeitsteilung unter den Individuen des Tierstocks ein und es nahm ihre Abhängigkeit voneinander derart zu, daß ihre Individualität größtenteils verloren ging und daß sie nun nicht mehr im stande waren, isoliert zu leben.

Durch Fortschreiten dieses Vorganges entstanden aus Kolonien gleichartiger Protozoen die vielzelligen Metazoen: die höheren Tiere und der Mensch.

Betrachten wir nun den menschlichen Körper, seine Entwicklung und sein Ende, im Lichte dieser Thatfachen, so sehen wir, daß ein Vergleich zwischen den einfachen unsterblichen Protozoen und dem Menschen uns zu dem Resultate führen wird, daß der Mensch selber, oder mindestens ein Teil desselben und zwar der allerwichtigste, unsterblich ist.

Gehen wir zurück zum Ausgangspunkt der Entwicklung des Menschen: wir haben eine Eizelle und eine Samenzelle, welche sich vereinigen und deren Kerne sich mischen. Es entsteht eine neue Zelle. Dieser Vorgang ist derselbe, wie die Konjugation zweier einzelliger Wesen, zweier acineten Infusorien etwa, von denen eines (das ♀) viel größer ist als das andere (das ♂). Der Größenunterschied der sich vereinigenden Zellen ist aber ganz bedeutungslos.

Aus der Doppelzelle, welche durch diese Konjugation entstanden ist, entwickeln sich durch fortgesetzte Zellteilung viele Generationen von Zellen, in diversifizierenden Serien. Beim Infusor sind alle unsterblich, die meisten gehen aber doch zu Grunde und nur wenige erhalten sich bis wieder Konjugation eintritt. Beim Menschen ist ganz das Gleiche der Fall. Es entstehen zahlreiche Serien von Zellfamilien, die alle unsterblich sind, von denen aber nur wenige (strikte, eine) in der That bis zu der nächsten Konjugation lebt und dann zur Bildung neuer diversifizierender Zellreihen den Anstoß gibt. Der Unter-

schied zwischen Mensch und Infusor ist nur der, daß beim ersten die aus der Doppelzelle (befruchteten Eizelle) entstehenden Zellen beisammenbleiben und untereinander verschieden sind, während sie bei dem letzteren sich meist zerstreuen und untereinander gleich bleiben.

Mit der Differenzierung der Zellen der höheren Tiere ist keineswegs, wie Weismann annehmen scheint, der Keim des Todes derselben gelegt. Im Gegenteil! Alle Zellenreihen, nicht bloß die Keimzellen selbst, sind unsterblich. In der That müssen sie alle sterben, aber nicht weil sie selber etwa von Anfang an einen Todeskeim enthalten, sondern weil die Gebilde, welche von ihnen in ihrer Gesamtheit — also vom ganzen Organismus — erzeugt werden, schließlich den Tod aller herbeiführen. Das lebendige Plasma an sich ist in jeder Zelle unsterblich. Höhere Rücksichten des Gesamtorganismus verurteilen unzählige Zellen fortwährend zum Tode. Diese sterben, nicht weil sie an sich nicht länger leben können, sondern weil die Bedingungen, die zu ihrer Erhaltung notwendig sind, aufhören.

Während also die Zellen für sich unsterblich sind, so ist es doch nicht der ganze Organismus als solcher, der aus ihnen aufgebaut ist. Die komplizierte Wechselwirkung zwischen den einzelnen Zellen, welche — da die Zellen sich der Arbeitsteilung angepaßt haben — notwendig geworden ist, ist es, die von Anfang an den Todeskeim enthält. Sie hört auf, richtig zu funktionieren und die Zellen werden dadurch getötet.

Der Tod des Individuums ist somit eine Folge mangelhafter Genauigkeit in der Arbeitsteilung unter den Zellen. Durch diesen Mangel werden nach Ablauf längerer oder kürzerer Zeit alle, den Körper zusammensetzenden Zellen getötet. Nur solche, welche den Körper verlassen, können am Leben bleiben.

Von den unglücklichen Zellen, die von dem Körper während seines Lebens ausgestoßen werden, ist es aber nur eine Art, welche darauf eingerichtet ist, außerhalb des Körpers fortzuleben: die Keimzellen.

Bei niederen Tieren verlassen die Keimzellen den Körper der Eltern häufig erst nach dem Tode der letzteren. Beim Menschen ist dies nicht der Fall.

Sämtliche Zellenreihen, welche nicht zur Bildung von Keimzellen führen, sowie auch alle Keimzellen ohne Ausnahme oder mit nur wenigen Ausnahmen, gehen zu Grunde, wegen der Ungunst der äußeren Umstände. Gerade so, wie fast alle, oder gar alle aus der Infusor-Doppelzelle hervorgehenden Infusorien zu Grunde gehen, ehe sie sich neuerdings konjugieren.

Zuweilen erhalten sich jedoch einige dieser Infusorien bis zur nächsten Konjugationszeit und ebenso gelangen zuweilen einzelne der menschlichen Keimzellen zur Konjugation und aus ihnen entsteht dann ein neues Individuum.

Ein Mensch ist die aus der Konjugation zweier menschlicher Keimzellen entstandene Doppelzelle und alle Zellen, die daraus entstehen und miteinander im Zusammenhang bleiben. Das menschliche Individuum entsteht in dem Momente der Mischung der

Keimzellenkerne. Die Art dieser Mischung ist bestimmend für seine individuellen Eigentümlichkeiten.

Der Zweck des Menschen ist offenbar der, die in ihm sich fortentwickelnde Keimzellenreihe zu erhalten, zu ernähren und zu schützen; und weiter für passende Konjugation der ausstehenden Keimzellen zu sorgen und auch für die aus denselben sich entwickelnden Kinder Sorge zu tragen. Alle Organe sind nichts weiter als durch die Zuchtwahl erworbene Apparate zur Erreichung dieses einen Zweckes: die Erhaltung der Keimzellenreihe, welcher das Individuum angehört.

Das Individuum verliert dadurch sehr an Bedeutung, es wird sozusagen zum Sklaven der Keimzellenreihe. Diese ist das Wichtige und Wesentliche, und diese ist auch das Unsterbliche.

Wie rote, vielfach sich verzweigende (mehrere Kinder) und paarweise sich vereinigende (Befruchtung) Fäden durchziehen die Keimzellenreihen der aufeinanderfolgenden Generationen das menschliche Geschlecht. Fortwährend erzeugen sie andere Zellreihen, die als Zweige von diesem Keimzellen-Faden abgehen und sämtlich nach kürzerem oder längerem Verlauf blind enden. Büschel solcher Zweige sind die menschlichen Individuen und jeder, der sich die Sache vorstellt, wird erkennen, daß sie alle, wie oben gesagt wurde, nur dem Fortbestande der Keimzellenreihen dienen und sonst gar keinen Zweck haben.

Auf diese Basis muß die moralische Weltordnung sich stellen, wenn sie überhaupt auf einer Basis stehen will. Es ist leicht und angenehm, auf diesem Fundamente die Thatfachen der Geschichte zu erklären. Da stimmt und klappt alles und jede Wendung in der historischen Entwicklung der Zivilisation läßt, wenn wir sie von diesem Standpunkt aus betrachten, Kausalität erkennen, einfach und klar.

Auf diesen Gegenstand will ich, so anziehend er auch ist, hier nicht näher eingehen, sondern die Frage erörtern, ob nicht etwa die tatsächliche Unsterblichkeit der Keimzellen, die Kontinuität ihrer Serien, und die Wichtigkeit der Rolle, welche sie spielen, im Zusammenhang steht mit der Entstehung der Vorstellung von der unsterblichen Seele, oder etwa gar Ursache derselben ist.

Die Keimzellenreihen besitzen in der That die wesentlichsten Attribute der menschlichen Seele, denn sie sind ein unsterblicher, lebendiger Teil des Menschen, welcher die geistigen Eigentümlichkeiten desselben in latenter Form enthält. Die Unsterblichkeit der Keimzellen ist nur potentiell und wesentlich verschieden von dem absolut ewigen Leben, welches gewisse Religionen der Seele zuschreiben.

Wir müssen aber bedenken, daß zur Zeit, als der Begriff einer Seele bei den Menschen entstand, eine klare Unterscheidung zwischen potentieller Unsterblichkeit und absolut ewigem Leben, wegen mangelhafter Kenntnis logischer Gesetze, nicht aufgestellt werden konnte.

H. Spencer hat nachgewiesen, daß alle Religionen aus einer Verehrung der Ahnen entstanden sind. Jede

Religion muß einen wahren Untergrund haben. Die Vergötterung der Ahnen hat darin ihren wahren und natürlichen Grund, daß jene denselben Keimzellenreihen angehören, wie ihre Nachkommen. Natürlich hatten unsere barbarischen Vorfahren, welche dem Ahnenkult huldigten, keine Idee von dieser Ursache ihrer Religion; daß aber dies, und nichts anderes, die causa efficiens der Entstehung einer solchen Religion war, wird dadurch keineswegs widerlegt. Ja das ist eben das Typische einer Religion, daß sie auf Thatsachen ruht, welche Thatsachen aber nicht erkannt werden und zum Bewußtsein gelangen.

Mit der Entstehung und Entwicklung einer jeden Religion geht die Entstehung und Entwicklung der Vorstellung von einer unsterblichen Seele Hand in Hand.

Das Nüchternste am Ahnenkult erkennen wir in der Unsterblichkeit der Keimzellen, in der Kontinuität ihrer Reihen. Daher sollte diese wohl auch bei der Entstehung von der Seelenvorstellung eine Rolle spielen.

Spencer leitet die Vorstellung von der Existenz einer Seele aus dem Traume ab, sowie aus den Handlungen von geisteskranken Personen. Der Wilde träumt, er sei auf der Jagd und erfährt hernach, daß er zu Hause gewesen sei. Er spricht im Traume mit Bekannten, welche nicht an dem Orte waren, wo er sie im Traume traf. Ja er kommt im Traume sogar mit den Toten zusammen. Dies muß ihn darauf führen 1) daß er selber eine doppelte Person sei, von welcher eine schlief, während die andere jagte; 2) daß auch die Bekannten Doppelpersonen seien; und 3) daß — im Falle des Zusammentreffens mit Verstorbenen — diese nicht nur auch Doppelpersonen seien, sondern daß die eine sterben könne, während die andere fortlebe.

So entwickelt sich — nach Spencer — die Vorstellung, daß der Mensch aus zwei trennbaren, denkenden Teilen besteht, von denen der eine den anderen überleben kann.

Fällt einer in Ohnmacht und erholt er sich dann wieder, so sagt er, er kommt zu sich. Das heißt der eine Teil seiner Person verließ ihn und kam dann zu seiner Person (sich) zurück. Da nun in diesem Falle sowie beim Traum der Körper nicht geteilt wird, so kann der, bei der Ohnmacht fortgehende Teil nicht körperlich sein.

Dieser Teil, wird der Wilde sich denken, ist es auch, der nach dem Tode noch am Leben bleibt. Ist es ihm doch nicht möglich, zwischen Tod und Ohnmacht zu unterscheiden.

Dann associiert sich mit dem bei der Ohnmacht entfallenden Teil die Idee, daß er es ist, der das Leben verleiht. Und so halten denn einige das Herz (das beim Tod zu schlagen aufhört), andere den Atem (der ebenfalls beim Tode aufhört) für diesen Teil: das ist dann die Seele.

So weit citiere ich Spencer.

Die so entstandene Vorstellung von der Seele benutzten nun schlaue Priester, um Gewalt über ihre Mitmenschen zu erlangen, während tugendhafte Gründer von Religionen davon zu dem Zwecke Ge-

brauch machten, um durch Androhung von Bestrafung und Verheißung von Belohnung der Seele den Menschen zu bewegen, tugendhaft zu leben.

Zu diesem Zwecke verändern die Religionslehrer den ursprünglichen Begriff der Seele und legen ihr zunächst das Attribut der absoluten Unsterblichkeit und Ewigkeit bei, ein Attribut, welches mit der Seelenvorstellung auf niedriger Stufe stehender Völker noch keineswegs verknüpft ist.

Heutzutage spielt bei allen Religionen zivilisierterer Völker die unsterbliche Seele eine außerordentlich wichtige Rolle.

Ich gehe von dem Standpunkte aus, daß keine Lehre allgemeine Anerkennung bei den Menschen finden kann, wenn sie nicht auf einer Naturwahrheit beruht. Die verschiedensten Religionen stimmen in einem Punkte überein. Dieser Punkt ist die Lehre von der unsterblichen Seele. Ein solcher Punkt allgemeiner Uebereinstimmung kann — nach meiner Ueberzeugung — nicht ganz und gar aus der Luft gegriffen sein. Er muß eine tatsächliche Grundlage haben. Was ist nun diese Grundlage? Traum und Selbsttäuschung, wie Spencer annimmt, etwa? Nein, es muß etwas Wirkliches, Tatsächliches sein.

Der Weg, den wir einzuschlagen haben, um dieser wahren Grundlage der Seelenvorstellung auf die Spur zu kommen, kann nicht zweifelhaft sein.

Wir müssen die Seelenvorstellungen der Angehörigen verschiedener Religionen vergleichen und alle jene Attribute von ihr abstreifen, welche keine allgemeine Verbreitung haben. Jene Eigenschaften aber, welche der Seele übereinstimmend von verschiedenen Religionen zugeschrieben werden, wollen wir als wahre Attribute derselben anerkennen.

Auf die Detailprüfung der Seelenvorstellungen kann ich hier nicht eingehen, denn eine solche möchte uns zu weit führen. Als allgemeines Resultat der Vergleichung verschiedener Seelenvorstellungen können wir hinstellen, daß folgende Eigenschaften der Seele stets zugeschrieben werden:

1. Die Seele ist lebendig.
2. Sie überlebt den Körper und kann ohne ihn existieren.
3. Während des Lebens ist die Seele im Körper enthalten. Nach dem Tode nicht mehr.
4. Die Seele ist mitverantwortlich für die Handlungen des Körpers. Nach dem Tode des letzteren wirkt Kausalität (Vergeltung) noch auf die Seele ein.

Die Eigenschaften 1—3 kommen ebenso der im Körper fortlaufend sich entwickelnden Keimzellenreihe zu, wie der Seele und diese Attribute der Keimzellenreihe mögen daher wohl die wahre, wenn auch unerkannte Ursache der Entstehung der Vorstellung dieser Seeleneigenschaften gewesen sein.

Das Gleiche gilt von Punkt 4, wenn auch hier der Zusammenhang weniger deutlich hervortritt und es deshalb nötig erscheint, einiges hierüber zu bemerken. Es ist schon oben darauf hingewiesen worden, daß die Religionsstifter von der Vorstellung der

nach dem Tode fortlebenden Seele in der Weise Gebrauch gemacht haben, daß sie durch Strafenandrohung und Lohnverheißung — die Seele nach dem Tode des Körpers betreffend — die Menschen zu veranlassen suchten, tugendhaft zu leben.

Infolgedessen ist auch in den entwickeltesten Religionen gerade in diesem Punkte am weitesten von der wahrheitsgetreuen Urvorstellung der Nachwirkung menschlicher Handlungen auf die Seele abgewichen worden und es werden hierüber im Koran und anderwärts die haarsträubendsten Dinge gelehrt.

Es läßt sich jedoch auch hier der wahre Kern aus der phantastischen Schale herauschälen und man kommt zu dem Schluß, daß gute Handlungen für die Seele (nach dem Tode des Körpers) von Vorteil, böse Handlungen aber von Nachteil sind. Nicht anders kann man das mohammedanische Paradies — 70 Jungfrauen, untadelig und schön per Mann — und die christliche Hölle — ewiges Braten im Feuer und Schwefelbampf — erklären, wie als fraß anthropomorphistische, dem Dünmsten verständliche Verfinstlung dieser Thatsache.

Was sind aber gute Handlungen, und was böse?

Die Frage ist leicht gestellt; sie kann aber ohne Berücksichtigung äußerer Umstände in keinem Falle beantwortet werden. Es gibt keine an sich guten und bösen Handlungen. Selbst gemeiner und hinterlistiger Mord kann unter Umständen als glänzend tugendhafte Heldenthat, eine gute Handlung im wahrsten Sinne des Wortes sein. Man denke nur an Charlotte Corday. Auch die Meinung der Mitmenschen kann nicht als Kriterium der Güte oder Schlechtigkeit einer Handlung acceptiert werden, da von verschiedenen Parteien oft diametral entgegengesetzte Anschauungen über eine und dieselbe That gehegt werden. So bleibt denn nur das eigene Gefühl, das Gewissen. Gute Handlungen erzeugen in diesem Lust-, schlechte Handlungen Unlustgefühl. Daran allein erkennt man sie. Nun fragen wir weiter: welche Handlungen erzeugen im Gewissen Lust- und welche Unlustgefühl? Wenn man eine große Zahl von speziellen Fällen untersucht, erkennt man, daß Handlungen, welche der eigenen Person,

dann der Familie, dann dem Staate und endlich der ganzen Menschheit zum Vorteil gereichen, gutes Gewissen erzeugen; solche, welche Nachteil bringen, schlechtes. Tritt eine Kollision der Interessen ein, so ist es im allgemeinen der Grad der Verwandtschaft (am deutlichsten erkennbar bei den Schotten mit ihren Clans etc.), welcher ausschlaggebend auf den Einfluß einer Handlung auf das Gewissen ist. Gereicht eine That der eigenen Familie (Clan) zum Nutzen, so wird sie auch dann „gutes Gewissen“ erzeugen, wenn sie dem Staate und der Menschheit zum Schaden gereicht.

Das Gewissen ist eine, durch Zuchtwahl erworbene Eigenschaft des menschlichen Geistes, welche die Bildung und Entwicklung staatlicher Gemeinwesen ermöglicht. Das Gewissen treibt uns an, „gute“ Handlungen, das heißt solche zu verrichten, welche uns selber und den Verwandten zum Vorteil gereichen, wobei die Mitmenschen je nach dem Grade ihrer Verwandtschaft bevorzugt werden.

Das also sind gute, Thaten, und diese werden, laut den religiösen Lehren, der Seele belohnt.

Wir finden, daß die einzig mögliche Definition der guten That die ist, daß sie den Keimzellenferien, die aus dem handelnden Individuum hervorgehen (Kinder) zu gute kommen. Weiters eine solche, welche andren, mit der eigenen verbundenen, Keimzellenferien Nutzen bringt und zwar in Proportion zum Grade der Verbindung (Verwandtschaft).

Es zeigt sich also, daß gerade in diesem Punkte die landläufigen Vorstellungen von dem Schicksal der Seele im Grunde übereinstimmen mit den tatsächlichen Wirkungen von Handlungen auf das Gedeihen der eigenen Keimzellenserie.

Wie alle, dem ungebildeten Barbaren unbekannten Naturkräfte durch ihre augenscheinlichen Wirkungen in ihm gewisse unklare und deshalb religiöse Vorstellungen hervorrufen, welche eine Wiebergabe dieser Kräfte in anthropomorphistisch verzerrter Form sind, so ist auch die rätselhaft erscheinende Vorstellung von der unsterblichen Seele gegründet auf eine Thatsache: die Unsterblichkeit und Kontinuität des Keimplasmas.

## Ueber Sklerotinenkrankheiten der Pflanzen.

In den ersten Frühlingstagen trifft man nicht selten auf feuchten Waldwiesen, die von dem Buschwindröschen bewachsen sind, einen gestielten Schüsselpilz *Sclerotinia* (*Peziza*) *tuberosa* *Rutstr.*, aus schwärzlichen fast kartoffelgroßen Knollen (Sklerotien) hervorwuchernd, welche unter dem Boden auf dem Rhizom der *Anemone nemorosa* gewachsen sind. Das Mycel dieses Pilzes durchwuchert die Anemonen und macht sie erkranken. Von De Bary ist vor einigen Jahren die Naturgeschichte eines anderen verbreiteten Verwandten dieses Pilzes *Sclerotinia* (*Peziza*) *Sclerotiorum* eingehend untersucht worden, welcher bald saprophytisch, d. h. als Moderpilz, auftritt, bald die verschiedensten Pflanzen erkranken macht und tötet. Der Urheber des Kleefressers *Sclerotinia ciborioides* Fr. wie

der Urheber des „schwarzen Kotes“ der Zwiebelgewächse *Scl. bulborum* *Wakker* sind weitere Verwandte dieses, aus einem knolligen Dauerzustand des Mycel, einem Sclerotium hervorgehenden Schüsselpilze. — Sie alle scheinen einer zweiten Fortpflanzungsweise, eines Konidienzustandes zu entbehren (denn die von Brefeld bei *S. tuberosa* und *S. Sclerotiorum* gefundenen Spermien sind nicht keimfähig). Daneben sind in der Neuzeit eine Reihe anderer Sklerotinen untersucht worden, die zugleich einen besonderen Konidienzustand besitzen. Moronin hat über die Sklerotinen der Heidelbeeren (*S. baccarum*), Preiselbeeren (*S. Vaccinii*), Moosbeeren (*S. Oxycocci*), Kauschbeeren (*S. megalospora*), die mit Ausnahme der letztgenannten auch in Deutschland vorkommen (vgl. F. W. Heron



und P. Magnus: Die weiße Heidelbeere [*Vaccinium Myrtillus* L. var. *leucocarpum* Hauss.] nicht identisch mit der durch *Sclerotinia baccarum* Schröt. [Rehm] verursachten Sklerotienkrankheit. Ber. d. D. B. Ges. 1890 VII, S. 387—400), eine besondere Arbeit veröffentlicht. Die Konidienfäuche dieser Pilze bringen in die Blüte ein und erzeugen an Stelle der Beere ein Sklerotium, aus dem dann die kleinen Pilzstämmchen mit einer Schlauchfruchtifikation hervorgehen. Aus dieser geht sodann ein Konidien bildendes Mycel hervor, welches das Bereichsmeln der vegetativen Organe der genannten Beerenfrüchter bewirkt. Im Jahre 1889 trat im Erzgebirge an verschiedenen Stellen eine Krankheit der Ebereschen ziemlich verheerend auf, auf die ich durch Herrn Kaufmann H. Beyer in Greiz aufmerksam gemacht wurde. Hier werden die Beeren in ähnlicher Weise mumifiziert und in Sklerotien umgewandelt, wie bei den Woroninschen Sklerotien und eine botrytisähnliche Konidiengeneration trägt zur raschen Verbreitung der Krankheit wesentlich bei. Ich habe den Urheberpilz dieser Krankheit, der sich aus den mumifizierten Vogelbeeren entwickelt, *Sclerotinia Aucupariae* genannt. Eine weitere Sclerotienkrankheit, die mir durch Herrn Gymnasiallehrer Kurz in Neubrandenburg bekannt wurde, tritt seit einigen Jahren in Mecklenburg an den Schneeglöckchen auf. Blütenknospen und Blätter kommen, durch das Mycelium des Pilzes (*S. Galanthi*) verunstaltet, förmlich in einen Pilzkumpen verandelt, aus der Erde hervor, um bald völlig zu Grunde zu gehen. Die Sklerotien überwintern in den Zwiebeln, während die Konidiengeneration an jenen Pilzkumpen zur Entwicklung kommt.

Von einem vielverbreiteten Uebelthäter, der *Peziza Fuckeliana* ist die Konidienform schon seit langer Zeit unter dem Namen *Botrytis cinerea* bekannt. Bringt man Weinlaub unter eine Glasglocke, so sieht man diese Schimmelform sehr bald zur Entwicklung kommen; sie findet sich auch an modernen Birnen, faulenden Zwiebeln und sonst häufig als Saprophyt. Daß der Pilz auch als

Schmarozer auftritt, ist weniger lange bekannt. Als echten Schmarozer fanden ihn Zimmermann auf den frischen Blättern vieler Gewächshauspflanzen, Eidam auf Roskößen, Klein und Sorokin auf den männlichen Blütenköpfchen des Wacholders, der Lebensbäume und Eiben. Nach Ward verursacht er in England eine Krankheit der Lilien und Dr. E. Kipling, der seine Lebensverhältnisse neuerdings näher studiert hat (zur Biologie der *Botrytis cinerea* Dresden 1889. 32 S.), fand ihn als Urheber einer sehr ausgebreiteten Krankheit des gelben Enzians, als Urheber eines Blattfalles der Rosskastanie und als Feind der Gewächshauspflanzen im Winter. Kipling hat durch zahlreiche Versuche und Beobachtungen festgestellt, daß die Sklerotien des Pilzes — im Gegensatz zu den von De Vary studierten des *S. Sclerotiorum* — nur reproductive Keimfäden zu bilden vermögen, indem das aus ihnen hervorgehende Mycel völlig unfähig ist, eine Infektion zu bewirken, wohl aber Konidien erzeugt. Die aus den Konidien hervorgehenden Mycelien vermögen in Blätter, Stengel und andere harte Gewebe nicht einzubringen, sondern befallen in der Regel die Pflanze von der Blüte aus, deren Narben und Staubbeutel sie durchwachsen. Erst nach vorangegangener Aufzucht in diesen zarten Geweben, oder nach einer längeren saprophyten Ernährung, wird das Mycel befähigt, auch andere Pflanzenteile zu befallen. Die Blattstellen, an denen dies geschieht, werden gebräunt und zersetzt. Die Ursache dieser Fäulnisflecken ist ein von den Pilzfäden ausgeschiedenes Enzym. So wurden an einem Landhause bei Bern infolge eines Nafaregens, der die botrytisranken Blütenstände auf die Blätter herabwarf, die Blätter der Rosskastanienbäume infiziert, bekamen die bekannten Fäulnisflecke der Botrytis (die später auch auf der unteren Blattfläche hervorbrach) und fielen vorzeitig ab.

Greiz.

Prof. Dr. F. Ludwig.

## Die Verteilung des blonden und brünetten Typus in Frankreich.

Der hervorragende französische Anthropolog Paul Topinard hat kürzlich in der Revue d'Anthropologie (Jahrg. 1889, S. 513 ff.) über die Ergebnisse der auf seine Anregung hin und unter seiner Leitung in Frankreich unternommenen statistischen Erhebungen, betreffend die Verteilung des blonden und brünetten Typus im französischen Volke, berichtet. Wenn auch nicht von solchem Umfange, wie die unter Virchow's Leitung an 6 Millionen Schulkindern des Deutschen Reiches vorgenommenen Untersuchungen, sind doch die Topinard'schen Erhebungen, welche mit Hilfe von zu diesem Zwecke hergestellten und nach allen Departements und Arrondissements Frankreichs versendeten Fragebogen ausgeführt wurden und die sich auf 200 000 erwachsene Personen erstrecken, von hoher wissenschaftlicher Bedeutung. Die Ergebnisse der in Rede stehenden Untersuchungen wurden von Topinard in kartographischer Form zur Darstellung gebracht und zwar in der Art und Weise, daß um die Verbreitung des dunklen Haares und hellen Haares, der dunklen Augen, hellfarbigen Augen, sowie auch noch besonders diejenige der blauen Augen,

zur Anschauung zu bringen, besondere Karten angefertigt wurden. Ein noch größeres Interesse bietet die von Topinard in der Revue d'Anthropologie reproduzierte Karte, welche die Verteilung des blonden Typus (helles Haar, hellfarbige Augen und heller Teint) und des brünetten Typus (dunkles Haar, dunkle Augen und dunkler Teint) nebeneinander zur Darstellung bringt, wobei die extreme Blondheit, die etwas geringere Blondheit, die extrem-brünette und die etwas weniger ausgesprochene brünette Haar- und Augenfarbe durch 4 verschiedene Schraffierungen veranschaulicht werden. Diese Karte zeigt auf den ersten Blick, daß Frankreich in zwei große Zonen, nämlich in eine nordöstliche blonde (bzw. relativ blonde) und in eine südwestliche brünette (bzw. relativ brünette) Zone zerfällt. Diese beiden großen Zonen werden voneinander geschieden durch eine große Linie, welche in diagonaler Richtung von Savoyen zum Departement Finistère — also von der südöstlichen Ecke zur nordwestlichen Ecke Frankreichs — in etwas unregelmäßigem Zickzack verläuft. In jeder der beiden Zonen giebt es nur ein einziges

Departement, welches von der Gesamt-Augen- und Haarfarbe der betreffenden Zone abweicht, nämlich das Departement Côte d'Or in der nordöstlichen, das Departement Charente-Inférieure in der südwestlichen Zone. Ersteres Departement bildet eine brünette Insel innerhalb der blonden bezw. relativ blonden Zone, letzteres Departement eine blonde Insel innerhalb der brünetten bezw. relativ brünetten Zone. Von der blonden Zone ragen zwei Ausläufer in nordöstlicher Richtung sich erstreckend in das Gebiet der brünetten Zone hinein, nämlich einer, der entlang dem linken Rhoneufer von Norden nach Süden verläuft und die Departements Isère, Drôme und Vaucluse umfaßt, und ein zweiter, der vom Departement Loiret ausgehend und die Departements Le Cher und La Creuse umfassend bis in das centrale Gebirgsmassiv Frankreichs vordringt. In der nordöstlichen Zone zerfällt dasjenige Terrain, welches den extremen Grad der Blondheit umfaßt, in drei Abteilungen, nämlich eine die das Littoral des Kanals La Manche umfaßt, eine zweite, die sämtliche Departements von den Ardennen und der Maas bis zum Departement Haute-Marne in sich schließt, und eine dritte Abteilung, die entlang der östlichen Grenze verläuft und von Elsaß-Lothringen\*) bis zum Jura und Departement Ain (letzteres miteingeschlossen) sich erstreckt. In der südwestlichen Zone gliedern sich die Departements, welche durch besonders dunkle Färbung der Augen und Haare ihrer Bevölkerung gekennzeichnet sind, ebenfalls in 3 Gruppen, nämlich: 1. die ligurische Gruppe, die von den Seaelpen bis zur Rhonemündung reicht und zu der auch die Insel Corsica gerechnet werden muß. 2. Eine weitere brünette Gruppe, die von der Rhonemündung ausgehend entlang der Mittelmeerküste und dem Nordabhang der Pyrenäen sich hinzieht und 3. eine von dem letztbezeichneten Terrain nordöstlich gelegene Gruppe von Departements mit extrem brünneter Bevölkerung. Topinard nimmt an, daß die blonde Bevölkerung von 2 Grenzen aus nach Frankreich eingewandert ist, nämlich einerseits zu Lande über jene ausgedehnte Grenzlinie, die von Belgien bis zur Schweiz reicht, und andererseits zur See über jene Küstenlinie, die von der belgischen Grenze sich bis Bannes (Bretagne) erstreckt; er weist darauf hin, daß auf dem Landwege die Franken und Burgunder, auf dem Seewege die Sachsen, Normannen und Bretonen in Frankreich eingedrungen sind. Die dunklen Volkselemente sind nach Topinard einerseits von Ligurien, andererseits von der iberischen Halbinsel aus in Frankreich eingezogen. Ein Strom von blonden Einwanderern ist dem linken Rhoneufer auf dem Juge nach Süden gefolgt; ein Strom der dunklen Bevölkerung hat von der Gegend von San Sebastian aus entlang dem Golf von Biscaya sich nordwärts bis zur Vendée ergossen, wo er auf blonde Volkselemente stoßend nach dem Innern des Landes zurückflutete und dem Laufe der Loire bis in die Gegend von Blois gefolgt ist. Daß noch besondere Umstände die Verteilung des blonden und brünetten Typus beeinflusst haben, läßt sich wohl kaum bezweifeln. So ist z. B. die

Unterbrechung, welche der entlang dem Golf von Biscaya nordwärts flutende Strom der brünetten Bevölkerung in dem Departement Charente-Inférieure erleidet, teils auf den in Saintonge zur Geltung gekommenen englischen Einfluß, teils auf die Konzentration der vorwiegend dem blonden Typus zugehörigen Eugenotten in diesem Gebiete (wir erinnern hier nur an die Rolle, welche La Rochelle als Hauptbollwerk der letzteren gespielt hat) zurückzuführen. Auf einem ähnlichen Umstand beruht wahrscheinlich auch die extreme Blondheit der Bevölkerung des Departements Le Morbihan. Die Geschichte lehrt, daß noch vor Beginn der christlichen Ära blonde Kymrier (Nordkelten) daselbst eine Kolonie begründet und die Stadt Bannes erbaut haben; andererseits sind die von jenseits des Kanals kommenden Bretonen hauptsächlich an der Nordküste der heutigen Bretagne (Departement Côtes du Nord) gesammelt. An der Peripherie der Bretagne herrschen daher die blonden Volkselemente vor, während in dem gebirgigen Zentrum der Halbinsel das dunklere armorikanische Volkselement zu prädominieren scheint. Zwischen das ligurische und pyrenäische Zentrum der dunklen Bevölkerung schiebt sich eine Bevölkerung ein, deren Haar zwar noch dunkel ist, deren Augenfarbe aber heller ist als diejenige der umgebenden Gebiete; auch in den Departements L'Ain, La Haute-Vienne, Côtes du Nord und anderwärts findet sich eine Bevölkerung, die hinsichtlich der Haare zu den brünetten, hinsichtlich der Augenfarbe zu dem blonden Typus gerechnet werden muß. Es tritt überall jene von Topinard und Soren Hansen konstatierte Gesetzmäßigkeit hervor, wonach bei einer aus blonden und brünetten Elementen gemischten Bevölkerung der blonde Typus regelmäßig in der Augenfarbe, der brünette in der Haarfarbe zum Ausdruck kommt. Topinard stellt auch eine Vergleichung an zwischen der Bevölkerung, der beiden größten Städte Frankreichs. Während in Paris die hellen Augen die dunklen nur um ein Geringes überragen (dunkle Augen bei 49,4, helle Augen bei 50,6 % der Bevölkerung), ist der Unterschied im Prozentsatz der blonden Haare (33,6 %) und brünetten Haare (66,4 %) in der französischen Hauptstadt ein beträchtlicher. In Lyon ist der Unterschied im Prozentsatz der Augenfarbe ebenfalls kein bedeutender (helle Augen bei 53, dunkle Augen bei 47 % der Bevölkerung); dagegen tritt das Ueberviegen der dunklen Haarfarbe in letzterer Stadt noch mehr hervor, indem daselbst 25 % der Bevölkerung die blonde und 75 % der Bevölkerung die dunkle Haarfarbe aufweisen. Ebenfalls sind bei der Bevölkerung von Lyon die brünetten Elemente in größerer Anzahl vertreten, als bei derjenigen von Paris. Dies steht in Uebereinstimmung damit, daß die Gegend, in der Paris gelegen ist, ursprünglich von den keltischen Sequanern bewohnt, später aber von den blonden Belgen erobert wurde und sowohl von Cäsar wie von Strabo zum Gebiet der letzteren gerechnet wird; auch ist die heutige Metropole Frankreichs Jahrhunderte hindurch einer der Hauptsitze der merowingischen und karolingischen Herrscher gewesen, die den blonden Adel und blonde Krieger mit Vorliebe um sich scharten. Andererseits ist Lyon gerade auf jener Route gelegen, welche die brünetten Gallier auf ihren Zügen nach Italien einschlugen.

Raffel.

Dr. M. Alsberg.

\*) Daß auf der die Verteilung des blonden und brünetten Typus veranschaulichenden Karte Elsaß-Lothringen als integrierender Bestandteil Frankreichs dargestellt ist — dies wollen wir der französischen Eitelkeit zu gute halten.

# Sortschritte in den Naturwissenschaften.

## Meteorologie.

Von

Dr. W. J. van Bebbler in Hamburg.

Jahresversammlung der Deutschen und Oesterreichischen meteorologischen Gesellschaft. Instruction des Preussischen und Norwegischen meteorologischen Institutes. Stationen in Vorderasien. Wetterkarten in Rußland. Lehrbücher der Meteorologie. Thermodynamik der Atmosphäre. Beobachtungen an klimatischen Kurorten. Instrumentenfunde. Luftdruckarten für die Ozeane. Tägliche Luftdruckschwankungen. Windgeschwindigkeit in Rußland, an der deutschen Küste. Föhnwind in Görz und Grönland. Temperaturverteilung in den Karpatenländern und Süddeutschland. Temperatur zu Massana. Bodentemperatur in Katharinenburg. Temperatur des Schnees. Feuchtigkeit als klimatisches Element. Wolkenelemente und Entstehung der Hygrometere. Sonnenscheineffnungen. Niederschlagsverhältnisse Deutschlands. Schneehöhe. Gewitterfortpflanzungsgeschwindigkeit. Gewitter und Hagelschläge. Gewitter in Oesterreich und Skandinavien. Elmsfeuer. Hageltage in Algerien. Klimatologische Arbeiten.

Vom 23.—25. April 1889 tagte in Berlin die vierte allgemeine Versammlung der Deutschen meteorologischen Gesellschaft\*), welche unter anderem beschloß, den Vorort, welcher bisher in Hamburg gewesen war, nach Berlin zu verlegen. Während der Sitzungen wurden eine Reihe von wissenschaftlichen Vorträgen gehalten. Die Mitgliederliste der Deutschen meteorologischen Gesellschaft wies damals nach: 17 Ehrenmitglieder, 30 korrespondierende Mitglieder, 3 stiftende und 375 ordentliche Mitglieder. Außerdem befinden sich in Berlin, München, Hamburg und Rudolfsstadt Zweigvereine dieser Gesellschaft, welche im Anschluß an den Hauptverein zur Verbreitung meteorologischer Kenntnisse nicht unerheblich beitragen\*\*). In dem vorhergehenden Monate (1. März) fand in Wien die Jahresversammlung der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie statt (Mitgliederzahl im ganzen 289). Beide Gesellschaften geben zusammen eine Zeitschrift heraus, welche unter der Redaction von Hann und Köppen in Wien verlegt wird. — Im September 1889 tagte in Paris der dritte internationale Meteorologenkongreß.

Bemerkenswert ist das Erscheinen neu ausgearbeiteter Anleitungen zu meteorologischen Beobachtungen zweier in der Wissenschaft hochstehender Institute, nämlich des kgl. Preussischen und des Norwegischen meteorologischen Institutes, welche beide in trefflichster Weise den Beobachter unterweisen, wie er seine Instrumente zu behandeln und seine Beobachtungen anzustellen hat, damit diese die größtmögliche Verwertbarkeit erlangen. Während das norwegische System sich einer 20jährigen ruhigen Entwicklung erfreut, hat das (ältere) preussische System vor einigen Jahren eine Umgestaltung unter Hinzuziehung bewährter Fachmänner und unter sehr erheblicher Vermehrung seiner bis dahin recht bescheidenen Mittel erfahren.

In Vorderasien sind eine Reihe von meteorologischen Stationen errichtet worden (Quetta, Bussire, Aden, Mesch), wodurch das indische Beobachtungsnetz nach Westen ausgedehnt wird, so daß dasselbe nach und nach einen Anschluß an die europäischen meteorologischen Stationen erhalten dürfte\*\*\*).

Von großer Bedeutung für die synoptische Meteorologie ist, daß das physikalische Zentralobservatorium in St. Petersburg seit Mai 1889 Wetterkarten und Prognosen veröffentlicht, und zwar Morgen- und Abendkarten,

so daß uns jetzt ein Kartenmaterial vorliegt, welches schon nach 1—2 Tagen die Witterungsvorgänge von den Küsten des Atlantischen Ozeans ostwärts bis über den Ural hinaus eingehend und übersichtlich zu verfolgen ermöglicht.

Wenn wir uns nun den Schriften über allgemeine Meteorologie zuwenden, so haben wir zunächst eine Reihe von Lehrbüchern zu erwähnen, welche in letzter Zeit erschienen sind und welche mehr oder minder einen verschiedenen Zweck verfolgen. Besprechungen derselben finden sich teils in dieser Zeitschrift, teils in der Meteorologischen Zeitschrift, so daß es genügen wird, hier nur die Verfasser namhaft zu machen. Diese sind: Günther\*), van Bebbler\*\*), Maréj\*\*\*), Millot†) und Martin††). Das letztere Werk dient ausschließlich maritimen Zwecken. Eine Reihe von interessanten theoretischen Untersuchungen „zur Thermodynamik der Atmosphäre“ hat v. Bezold veröffentlicht†††). Der von v. Bezold eingeschlagene Weg verspricht erhebliche Erfolge. Diese Untersuchungen spielen nach Ansicht des Verfassers eine ähnliche Rolle, wie etwa die Untersuchungen\* des sogenannten solaren Klimas in der Klimatologie, und es läßt sich wohl nicht in Abrede stellen, daß sich hierdurch Reihen von Erscheinungen weit einfacher im Zusammenhang überblicken lassen werden, als dieses bisher möglich war. Auch wird man durch sie in den Stand gesetzt, auf dem Wege allmählicher Annäherung und unter fortwährender Verminderung der beschränkten Voraussetzungen an die Lösung von Fragen heranzutreten, vor deren Bearbeitung man wegen der Menge der zu beachtenden verwickelten Einflüsse ohne solch seitenden Faden schon von vornherein zurückschrecken würde.“

Unter Benützung der Hannschen Meteorologie hat Ahmann die „Pfleger der Meteorologie an klimatischen Kurorten“ besprochen§). Ahmann weist darauf hin, daß man nicht das Recht habe, einen Ort einen klima-

\*) Günther, Die Meteorologie, ihrem neuesten Standpunkte gemäß mit besonderer Berücksichtigung geographischer Fragen dargestellt. München, Adermann. 1889.

\*\*) van Bebbler, Lehrbuch der Meteorologie für Studierende und zum Gebrauche in der Praxis. Stuttgart, Enke. 1890.

\*\*\*) Maréj, Meteorologia generale. Milano, Hoepli. 1888.

†) Millot, Cours de météorologie professé à la faculté des sciences de Nancy. Nancy, 1887.

††) Martin, Text book of Ocean meteorology, compiled from Sailing Directories for the Oceans of the World. London, Hindlay. 1887.

†††) Zur Thermodynamik der Atmosphäre (Sitzungsberichte d. Berliner Akademie f. 1888).

§) Wetter, Jahrg. 1888, S. 121.

\*) Diese Zeitschrift Jahrg. 1889, S. 236.

\*\*) Met. Zeitschr. 1889, S. 269.

\*\*\*) Report of the Met. Dep. of the Gov. of India (1887/88).

tischen Kurort zu nennen, bevor man nicht zweifellos nachgewiesen habe, daß einerseits offenkundige Schädlichkeiten der allgemeinen Verhältnisse an ihm fortfallen und andererseits seine klimatischen Eigentümlichkeiten wirklich wertvolle, für die Heilung gewisser Krankheitsgruppen anerkannt wirksame Bedingungen gewähren, welche sich an den gewöhnlichen Wohnstätten der Menschen gar nicht, oder doch nur in weniger ausgesprochener Weise vorfinden. Die meisten meteorologischen Beobachtungen werden weder mit genügender Sorgfalt noch nach genügender Methode angestellt und, was besonders hier ins Gewicht fällt, ist man sich nicht der Zielpunkte bei der Auswahl und Bearbeitung der Beobachtungen bewußt, welche ausschließlich der Beziehung des „klimatischen Kurortes“ zu seinen hygienisch-klimatischen Verhältnissen entsprechen. Daher sucht der Verfasser in großen Zügen die wichtigsten Punkte der allgemeinen Klimatologie zu erörtern, welche bei der Beurteilung des Wertes „klimatischer Kurorte“ vor allen andern ins Gewicht fallen und gibt hieran anschließend einen kurzen Abriss einer Anleitung zur zweckentsprechenden Anstellung korrekter meteorologischer Beobachtungen. Hiernach bespricht der Verfasser die Bedeutung des Luftdruckes, der Lufttemperatur und der strahlenden Wärme, der Luftfeuchtigkeit, des Windes und der Niederschläge, aus welchen Faktoren sich hauptsächlich die Bedingungen für einen klimatischen Kurort ergeben. Verfasser muß die prinzipiell wichtige Frage, ob unsere klimatischen Kurorte in ihren klimatischen Verhältnissen den an denselben thätigen Ärzten, sowie den außerhalb derselben wohnenden Interessenten ausreichend bekannt sind, im allgemeinen mit „nein“ beantworten. Der Eindruck ist allein nicht maßgebend, insbesondere dann, wenn noch Wünsche dabei in Frage kommen. Mit zweckmäßig angestellten und zuverlässigen Beobachtungen im Sinne Ahmanns allerdings dürfte manchen klimatischen Kurorten nicht sehr gebient sein, indem sie Gefahr liefen, ihren „altbewährten Ruf“ zu verlieren.

Auf dem Gebiete der Instrumentenkunde sind einige Fortschritte hervorzuheben. Zunächst sind die Registrierapparate für Windgeschwindigkeit und Windrichtung, sowie für Regenfall und Sprung und Fusz zu erwähnen, welche es ermöglichen, den Gang dieser meteorologischen Elemente kontinuierlich zu verfolgen<sup>\*)</sup>. Vermöge einer Uhr wird einem Schreibstifte eine gleichförmige Bewegung erteilt, quer über einen Papierstreifen hinweg, so zwar, daß derselbe in einer Stunde vom linken zum rechten Rande des Papierstreifens gelangt, am Ende einer jeden Stunde aber nach dem linken Rande des Streifens zurückspringt. Der letztere Teil der Bewegung liefert dann die Stundenmarken. Das ganze Ergebnis ist eine vollkommene kontinuierliche Aufzeichnung, deren Einzelheiten sofort verwendet werden können. — Neue Konstruktionen von Barometern werden beschrieben in *Philosoph. Magazine* (1888, Ser. 5, Vol. 26, S. 458) und in *Wiedemanns Annalen* (1889, Bd. 56, S. 763). — Im Mai vorigen Jahres fand in London eine Ausstellung von Apparaten zur Messung der Sonnenstrahlen statt, auf welcher die verschiedensten Instrumente

vertreten waren. Solche Ausstellungen sind sehr geeignet, zur Vervollkommnung der meteorologischen Instrumente beizutragen, wobei die Einrichtung, jedesmal nur Instrumente einer bestimmten Gattung vorzuführen, durchaus zweckmäßig erscheint\*).

Neue Karten für die Verteilung des Luftdruckes über dem Atlantischen, Indischen und Stillen Ozean sind von dem meteorologischen Council in London herausgegeben worden, und zwar für die die Jahreszeiten repräsentierenden Monate Februar, Mai, August und November, wodurch die bisherigen Luftdruckkarten eine wesentliche Verbesserung erhalten haben. — Sehr lehrreiche Untersuchungen über den täglichen Gang des Luftdruckes sind von Hann angestellt worden\*\*). Diese zeigen, daß die tägliche Periode der Luftdruckschwankung zurückzuführen sei auf eine Wärmewirkung der Sonne auf die oberen Schichten der Atmosphäre, was insbesondere auch aus dem Nachweise hervorgeht, daß der Wechsel der Entfernung der Sonne von der Erde im Laufe des Jahres auch eine Aenderung in der täglichen Barometerschwankung zur Folge hat. Die täglichen Barometerschwankungen sind zurückzuführen auf die Interferenz zweier Schwankungen, von denen die eine eine ganztägige ist, abhängig von der Temperatur des Beobachtungsortes, welche sich also von Ort zu Ort und von Zeit zu Zeit ändert, während die andere eine Doppelwelle darstellt, die überall gleichmäßig verläuft. — Aus der Vergleichung der täglichen Luftdruckperiode an den Stationen München, Wenzelstein und Bayrischzell leitet Graf folgendes Ergebnis ab: „Der Einfluß des Gebirges auf die tägliche Luftdruckperiode durch Verlagerung von Luftmassen, welche sich in der Erscheinung der Berg- und Thalwinde einstellt, läßt sich durch die Vergleichung der täglichen Luftdruckperiode nach den Registrierungen der genannten drei Stationen nachweisen.“ Auf dem Wenzelstein zeigen sich nämlich eine Verschiebung des Vormittagsmaximums auf den Mittag und eine geringere Intensität des Abendminimums\*\*\*).

Der tägliche und jährliche Gang und die Verteilung der Windgeschwindigkeiten im russischen Reiche†) sind von Kiersnowskij eingehend untersucht worden. Die größten Windgeschwindigkeiten (Mittel 6,3 m per Sek.) haben die Ostseeprovinzen, auch am Weißen Meere, auf dem Kaspisee, im Gebiet der nordrussischen Seen und in der Steppe haben die Windgeschwindigkeiten einen größeren Wert, geringer dagegen sind die Windgeschwindigkeiten in den Waldgebieten und im Kaukasus. Nach dem Innern Asiens hin nimmt die Windgeschwindigkeit immer mehr ab, in Transbaikalien tritt das Minimum (1,5 m per Sek.) ein. Weiter ostwärts nach dem Stillen Ozean wächst die Windgeschwindigkeit wieder an. In der jährlichen Periode tritt ziemlich einheitlich das Maximum der Windgeschwindigkeit im Winter, das Minimum im Sommer ein. Dem Rapsgebiet, dem Ural und Westsibirien mit Mittelasien ist ein Maximum im Frühjahr und ein Mini-

\*) *Nature*, Bd. 39, S. 523.

\*\*) *Zeitschriften der Akad. d. Wissensch.*, Bd. 60, *Math. nat. Cl. Wien*, 1889.

\*\*\*) *Beobachtungen d. meteorolog. Stationen im Königreich Bayern*, Bd. 10, 1888.

†) *Repert. f. Meteor.*, Bd. 12, Nr. 3. St. Petersburg, 1889.

\*) *Meteor. Zeitschr.* 1889, S. 344, *Zeitschr. f. Instrumentenkunde* 1882, S. 206, u. 1884, S. 300.

num im Sommer oder Herbst eigentümlich. In Ostsibirien fällt das Minimum auf den Winter. Die tägliche Schwankung zeigt in ausgesprochener Weise die Abhängigkeit der täglichen Periode der Windgeschwindigkeit von der Bevölkerung: die größte Amplitude fällt auf die heiterste Jahreszeit, in Ostsibirien auf den Winter, im übrigen auf den Sommer. Im allgemeinen nimmt die Amplitude regelmäßig mit der Heiterkeit des Himmels gegen Osten zu und ist auf dem Lande größer als auf dem Meere. — Die tägliche Periode der Windgeschwindigkeit an der deutschen Küste ist vom Verfasser dieses auf Grund achtjähriger Beobachtungen (1878/85) für Reikun, Hamburg und Swinemünde untersucht worden; am kleinsten ist die Amplitude im Winter, am größten im Sommer, wo der Wind etwas nach Mittag durchschnittlich um das 1½fache answirbelt\*). — Ein Föhnwind aus ostnordöstlicher Richtung wurde am 10. Januar 1888 in Görz beobachtet\*\*). Die relative Feuchtigkeit betrug 28%, während die Temperatur das Maximum 18° C. erreichte. — Die Föhnerscheinungen in Grönland sind von Paulsen\*\*\*) und Hann†) studiert worden. Nach Hann liegt im Winter über dem eisbedeckten Innern Grönlands ein barometrisches Maximum, und daher ist anzunehmen, daß während der Zeit des hohen Luftdruckes, vor dem Herannahen der Minima vom Westen her, die Erscheinung der Wärmezunahme mit der Höhe in Grönland angetroffen ist, gerade so wie in den Alpen: „Die im Gebiete des Luftdruckmaximums über dem grönländischen Plateau herabsinkende Luft wird relativ milde sein, wenn auch nicht mehr auf dem Plateau selbst. Gleichzeitig fließen dann die durch Strahlung auf dem Plateau erkalteten Luftmassen als lokale kalte Thalwinde in die Fjorde hinab und hinaus. Es sind dieses die kalten Ostwinde, die noch kurz vor dem Herannahen des Minimums wehen. Somit aber der Impuls des herannahenden Minimums die Luft in stärkere allgemeine Bewegung versetzt, stürzt die Luft aus größeren Höhen in die Fjorde hinab und die in diesen Höhen milde Luft der Anticyklone, gegen das Minimum hingezogen, nimmt die Eigenschaften des Föhns an. Derart folgen auf die eifrigen lokalen Ostwinde ganz unvermittelt die warmen Ostwinde, der Föhn. — Müßt das Minimum näher heran, so werden immer mehr und mehr Luftmassen fernerer Gegenden herbeigezogen, die Erwärmung wird allgemein und ist nicht mehr bloß auf die Föhnlokalitäten beschränkt; sie wird zugleich gleichmäßiger. Föhnwinde sind durch ihr Herabsinken von einem Gebirge lokal stärker erwärmte Luftströmungen im Gefolge vorüberziehender Minima. Die allgemeine Luftbewegung bewirkt dann auf der einen Seite des Gebirges Niederschläge, welche eine verminderte Abkühlung der aufsteigenden Luft bewirken und dadurch die Fortdauer des Föhns auf der anderen Seite sichern.“

Eine ausführliche Auseinandersetzung über die Windverhältnisse, über das Wetter und über das Manövrieren in Stürmen für die Segelrouten der ganzen Erde nach dem neuesten Standpunkte der Wissenschaft ist von Döring

herausgegeben worden\*). Das Werk hat vor manchen anderen den Vorzug, daß es von einem bewährten Seemann geschrieben ist.

Ueber die mittlere Verteilung der Temperatur in Ostschlesien, Galizien, Bukowina, Oberungarn und Siebenbürgen, sowie in Süddeutschland sind zwei wertvolle Untersuchungen erschienen, nämlich von Margules\*\*) und Singer\*\*\*). Sowohl rücksichtlich der Methoden als der Ziele schließen sich diese Arbeiten eng an die Hann'sche Untersuchung über die Temperaturverhältnisse der österreichischen Alpenländer an. In der ersten Arbeit wurde das Beobachtungsmaterial von 120 Stationen, in der letzteren dasjenige von 55 bayrischen, 24 württembergischen und 20 babilischen vermehrt. Aus der Singer'schen Arbeit ergibt sich klar der Einfluß der geographischen Breite sowie die thermische Begünstigung des Westens. Die auf das Meeresniveau reduzierten mittleren Jahrestemperaturen betragen für die Rheinpfalz 10,0°, für Nordwest-Bayern 9,7° und für Nordost-Bayern 9,1° C., für den Schwarzwald, Luiseite 10,9°, Leeseite 9,5°, für den fränkischen Jura, Luiseite 9,7°, Leeseite 9,2°, für das Siedtegebirge und den Frankenwald, Luiseite 9,2°, Leeseite 8,4° C. — Die wahren Tagesmittel und die tägliche Variation der Temperatur des russischen Reiches sind an der Hand eines massenhaften Materials von Wahlen untersucht worden†). — Für den (soweit bekannt) heißesten Ort unserer Erde (d. h. mit der höchsten Jahrestemperatur) Massaua am Roten Meere, gibt Tschini folgende Mittelwerte: Januar 25,2°, Februar 25,3°, März 26,4°, April 28,5°, Mai 30,7°, Juni 32,9°, Juli 34,5°, September 32,9°, Oktober 31,6°, November 28,8°, Dezember 26,7°, Jahr 29,8° C. Man sieht hieraus, daß die einzelnen Monate bezüglich der Temperatur sich nur wenig unterscheiden und alle außerordentlich heiß sind. Die Verbunkung beträgt daselbst je nach der Jahreszeit von einer freien Wasserfläche täglich 4–10 mm im Mittel.

Interessant sind die Untersuchungen über die Bodentemperatur in Katharinenburg, welche eine außerordentlich starke Zunahme nach der Tiefe zeigt. Nur bei sehr strenger und anhaltender Kälte bringt der Frost bis über 2 m Tiefe ein. — Eine umfassende Untersuchung über die Bodentemperaturen an der Sternwarte bei München ist von Singer angestellt worden, über welche wir später referieren wollen. — Eine Messung der Temperatur des Schnees in verschiedenen Tiefen, welche von Ghistoni††) angestellt wurde, ergab, daß die Temperaturschwankungen der untersten dem Boden aufliegenden Schicht außerordentlich gering waren und daß die oberste Schicht oft ganz erheblich tiefere Temperaturen (oft bis zu 10°) zeigte, als die unterste, wobei das Temperaturminimum der auf dem Schnee unmittelbar aufliegenden Luftschicht stets tiefer war, als das Minimum der obersten Schneeschicht, während eine etwa 50 cm über dem Schnee befindliche

\*) Der weltkundige Navigator. Die Erkane. Oldenburg und Leipzig.

\*\*) Jahrbuch der k. k. Zentralanstalt f. Meteor. u. K. N. Bd. 23, Jahrg. 1886.

\*\*\*) Beobachtungen d. meteorolog. Stationen im Königreich Bayern Bd. 10, 1888.

†) Suppl. zum Repert. f. Meteor. St. Petersburg, 1887.

††) Rend. conti d. R. Acc. d. Lincei 4. Nov. 1885, Vol. 4.

\*) Propolida, Bd. 25, 1839.

\*\*) Meteor. Zeitschr. 1889, S. 192.

\*\*\*) Götting, S. 112.

†) Götting, S. 378.

Luftsicht wieder höhere Temperatur zeigte als die Luftsicht, welche 3 cm über dem Schnee lag.

Vielfach herrscht noch manche Unklarheit, welcher Ausdruck für die Feuchtigkeit der Luft klimatisch für den Menschen der maßgebende ist, ob absolute oder relative Feuchtigkeit oder das Sättigungsdefizit (d. h. die Dampfmenge, welche die Luft vermöge ihrer Temperatur bis zur vollen Sättigung noch aufnehmen könnte). Hierüber hat Hann\*) eine lehrreiche Abhandlung veröffentlicht. Die absolute Feuchtigkeit hat man deswegen in klimatischer Beziehung für wichtig gehalten, weil bei der Atmung die Luft jedesmal auf Körpertemperatur (37,5° C.) erwärmt wird, so daß hierbei nur die wirklich in der Luft enthaltene Wassermenge oder der Dampfdruck in Betracht fällt. Allein in arktischen Gegenden, wo der Dampfdruck zuweilen fast auf Null herabsinkt, werden über die Lufttrockenheit keinerlei Klagen laut. Andererseits scheint eine bedeutende Minderung der Wasserabgabe aus der Lunge eine Folge sehr hohen Dampfdruckes zu sein, wie er namentlich in den Tropen bei nahezu gesättigter Luft vorkommt, wobei aber eine größere Wasserabgabe durch die Haut stattfindet. An Stelle der relativen Feuchtigkeit hat man in neuerer Zeit mehrfach das Sättigungsdefizit gesetzt. Allein dieses hat ohne die Kenntnis der dabei herrschenden Temperatur keine klimatische Bedeutung. Denn in arktischen Gegenden kann die Luft in Bezug auf unser Gefühl sehr trocken sein, obwohl das Sättigungsdefizit wegen der niedrigen Temperatur sehr gering sein kann. In Ostibirien wird nach Mittenborsch der durch die menschliche Ausdünstung tagüber feucht gewordene Pelz über Nacht umgewendet auf den Schnee gelegt und am Morgen findet man ihn vollkommen trocken und zwar bei einem Sättigungsdefizit von 0 mm. In vielen Fällen gibt die relative Feuchtigkeit ein viel besseres Bild, als das Sättigungsdefizit. Hann spricht sich ganz entschieden dagegen aus, das Sättigungsdefizit ohne weiteres an Stelle der relativen Feuchtigkeit zu setzen und diese zu unterdrücken.

Ueber die Entstehung der Hydrometeore liegen zwei interessante Abhandlungen vor, nämlich von Ch. Ritter\*\*). Die mikroskopischen Untersuchungen der wässrigen Wolkenelemente ergeben die Bestätigung der neueren Ansicht, daß die Wolkenelemente nicht als Bläschen, sondern als Wasserfugeln zu betrachten sind, welche sich nach zweierlei Arten unterscheiden. Die einen größeren Elemente benetzen beim Zusammenstoß sofort, die anderen dagegen prallen beim Anstoß elastisch ab und rollen auf der Oberfläche eines Spiegelglases, ohne dasselbe zu benetzen. Den Durchmesser dieser für unser Auge nicht sichtbaren Wolkenelemente fand Richter unter dem Mikroskope meist zwischen 0,023 und 0,045 mm, indessen wurden auch Durchmesser von 0,0006 mm beobachtet. Jedes Wolkenelement besteht aus dem Kern von flüssigem Wasser, der Oberflächenhaut und einer abharrierenden Gasatmosphäre. Je kleiner die Kügelchen sind, desto fester ist die Oberflächenhaut und desto schwerer lassen sich dieselben deformieren, daher haben diese eine viel geringere Fähigkeit zu be-

netzen, als die größeren. Durch die anhaftende Atmosphäre wird das spezifische Gewicht der Wolkenelemente verringert, um so mehr, je kleiner sie sind und je weniger sie gehäuft sind (also in Wolken). Daher sind sie auch bei vollkommen ruhiger Luft in dieser suspendiert. Die Oberflächenhaut hindert die Verdunstung des Wolkenelementes, welche nur bei einer totalen Zerreißung möglich ist, so daß innerhalb ziemlich weiter Temperaturgrenzen der flüssige Zustand des Kernes erhalten bleibt, am meisten bei den kleinsten Tröpfchen.

Kern, Oberflächenhaut und anhaftende Gasmasse haben verschiedene optische Eigenschaften und somit ändern sich die optischen Erscheinungen mit der Größe der Tröpfchen oder mit dem Mengungsverhältnis. Hieraus erklärt Richter die wechselnde Abweichung der Dimensionen der beobachteten Regenbogen von den berechneten; die Refraktionserscheinungen werden durch größere Tröpfchen, welche benetzen können und gut sichtbar sind, verursacht, während die Diffraktionserscheinungen durch die kleinsten, meist unsichtbaren Elemente veranlaßt werden.

Die Hydrometeore entstehen durch Kondensation des in der Luft vorhandenen Wasserdampfes. Die Kondensationsprodukte sind in einer reinen Atmosphäre je nach der Temperatur bei ihrer Bildung entweder Nadeln oder Eiskristalle oder Kügelchen in flüssigem Zustande. Die Wasserfugeln bestehen immer zuerst aus Wasser gewöhnlicher Art; wenn jedoch nach ihrer Bildung ihre Temperatur unter 0° sinkt, so geht das Wasser statt zu gefrieren, in den Zustand der Ueberkaltung über. Keine Ernährung vermag dann ihr Gefrieren zu veranlassen, das jedoch sofort eintritt, wenn ein Eispartikel mit dem überkalteten Wasser in Berührung kommt. Diese Kügelchen und ihre Abkömmlinge bilden dadurch, daß sie sich in gewissen Schichten der Atmosphäre anhäufen, solange sie sich dort schwebend erhalten, die Nebel und die Wolken. Die Wolkenelemente, welche nach dem Zustande des sie zusammenfassenden Wassers in Eisnadeln, Tröpfchen gewöhnlichen Wassers und überkaltete Tröpfchen eingeteilt werden, beginnen herabzufallen, sobald ihr Gewicht den Widerstand überwindet, der sich ihrem Falle entgegenstellt und der vor allem aus der Dichte und Bewegung der Luft entspringt. Von diesem Momente an sind sie Hydrometeorite, d. h. Körper aus Wasser, welche durch ihr massenhaftes, gleichzeitiges Niederfallen Regen, Glätteis, Graupeln, Schnee, Hagel, mit einem Worte die Hydrometeore bilden. Die Wolkenelemente wachsen sowohl durch Kondensation von Wasserdampf an ihrer Oberfläche, sei es nun in flüssiger oder fester Form, als auch durch Vereinigung mit anderen Wolkenelementen von derselben Natur wie sie selbst oder von anderer Natur. Das rasche Wachsen der Wolkenelemente findet durch Vereinigung statt. Diese Vereinigung setzt notwendig ein Zusammentreffen derselben voraus; das letztere kann die Folge eines zufälligen Stoßes oder auch einer elektrischen Anziehung sein. Die Häufigkeit der Hydrometeore und die große Zahl der Hydrometeorite weist darauf hin, daß die elektrische Anziehung die Hauptursache des Zusammentreffens der Wolkenelemente ist. Nebel und Regen entstehen durch die Vereinigung sehr kleiner tropfenförmiger flüssiger Wolkenelemente; wenn die Wolkenelemente überkaltet sind, entsteht Glätteis. Wenn flüssige Wolkene-

\*) Wiener klinische Wochenschrift 1889, Nr. 18—19.

\*\*) Annuaire de la Société Mët. de France, 33. année, 1885, p. 261, et 35. année, 1887, p. 263. Benutzt wurde das Referat in Meteor. Zeitfchr. 1889, S. [25].

elemente mit nadel förmigen zusammentreffen, so entstehen je nach der Temperatur, nach den Dimensionen und dem Mengenverhältnisse der beiden Gemengteile die festen Hydrometeorite: Schnee, Graupeln und Hagel. Die festen Hydrometeorite ihrerseits sind im stände, durch abwechselndes partielles Schmelzen und Gefrieren, durch Kondensation von Wasserdampf und durch wiederholte Vereinigung zahlreicher Varietäten von Schnee, Graupeln, Hagel und Plagregen (durch Schmelzen beim Passieren der unteren Luftschicht) hervorzubringen, die sich durch ihre Form, ihre oft beträchtliche Größe und ihr Aeußeres auszeichnen. Die Vereinigung von Hagelförnern zu großen Eisküden muß einem Zusammenpralle mit momentan wirkender Regelation zugeschrieben werden. Die Bildung und das Wachsen der Wolkenelemente wird beeinflusst durch Staub oder Rauch, der, mag er nun terrestrischen oder kosmischen Ursprungs sein, vielfach in der Atmosphäre schwebt. Wenn diese Fremdkörper hygroscopisch sind, so veranlassen sie an ihrer Oberfläche Kondensation des Wasserdampfes, lange bevor die Luft gesättigt ist. Faßt man andererseits auch den Einfluß dieser Körper ins Auge, wenn sie etwa stärker erkaltet sind als die umgebende Luft, so versteht man die Entstehung einer neuen Art von Wolkenelementen, welche den Regen ohne Wolken und vor allem den Abendtau liefern. Staub im engeren Sinne des Wortes veranlaßt durch Kapillarattraktion, welche er auf das Wasser ausübt, die Bildung von Tropfen, die groß genug sind, um zu fallen, durch Vereinigung von Wolkenelementen, welche ohnedies fernerhin schwebend erhalten würden. Daher muß auch die in unmittelbarer Nähe des Erdbodens, wo die Luft stärker verunreinigt ist, gemessene Regenmenge größer sein, als in der Höhe. Da Staub aus schlecht leitendem Stoff im stände ist, sich in der Luft lokal anzuheften, und durch elektrische Kräfte zusammenhängende Massen zu bilden, so ist es wahrscheinlich, daß ähnliche Ansammlungen unter gewissen Umständen in einer gewittrigen Atmosphäre auftreten können, und es erscheint erlaubt, den Ursprung der Kugelblitze in solchen zufälligen Ansammlungen von Staub oder anderen festen oder selbst gasförmigen Ausbünstungen der Erdoberfläche zu suchen. Wir erwähnen, daß diese fast vollkommen ausgebauten Theorie über die Entstehung der Hydrometeorite durch experimentelle Untersuchungen seitens des Verfassers gestützt wird und dadurch an Bedeutung gewinnt. Wenn hiermit auch nicht alle schwebenden Fragen über diesen Gegenstand gelöst sind, so ist doch für die Lösung eine breite sichere Grundlage geschaffen.

Die Messungen des Sonnenscheins (siehe auch unten) haben sich in erfreulicher Weise vermehrt und es werden die Resultate dieser Messungen allenthalben veröffentlicht, so daß wir hoffen dürfen, über dieses wichtige klimatologische Element weitere Kenntnisse zu erhalten.

Ueber die Niederschlagsverhältnisse Deutschlands, insbesondere Norddeutschlands in den Jahren 1876/85 hat H. Meyer eine größere Arbeit veröffentlicht\*). Obgleich die Zahl der dabei benutzten Stationen verhältnismäßig nur eine geringe ist, so führt doch die intensive Behandlung des Gegenstandes zu einigen recht wertvollen Resultaten. Es zeigt sich, daß die Größe der monat-

lichen Schwankung in der monatlichen Regenhöhe nicht so sehr durch anhaltende Dürre, als durch abnorm starke Regenfälle bedingt ist. Die Zählung der Regentage nach Schwellenwert ergab, daß in Norddeutschland nur 20 bis 30 %, in Süddeutschland dagegen 40—50 % aller Regentage mehr als 5 mm Regen bringen, namentlich an den Küsten sind Tage mit geringem Regenschall viel häufiger als landeinwärts. Die Wahrscheinlichkeit, daß eine Regenperiode beziehungsweise eine Trockenperiode 1, 2, 5, 7, 9 . . . Tage dauert, ist für Borkum und Breslau folgende:

Dauer	Regenperiode	Borkum Trockenperiode	Breslau	
			Regenperiode	Trockenperiode
1 Tag	27,5	40,8	50,9	33,9
2 Tage	13,7	12,8	15,5	11,5
5 "	7,5	4,3	2,3	7,3
7 "	4,7	2,8	0,9	4,2
9 "	2,2	0,4	0,3	1,6

An der Küste ist die Wahrscheinlichkeit einzelner Trocken tage inmitten von Regentagen weit größer als diejenige einzelner Regentage inmitten von Trockentagen, im Binnenlande gerade umgekehrt. An der Küste ist die Wahrscheinlichkeit einer mehrtägigen Regenperiode größer, als die einer mehrtägigen Trockenperiode, umgekehrt im Binnenlande. Die mittlere Länge der Periode ist:

	mit Niederschlag	ohne Niederschlag
zu Borkum	3,8 Tage	3,0 Tage
zu Breslau	2,7 "	3,3 "

Die Veränderlichkeit des Wetters nimmt bei herrschendem Regenwetter vom Ocean nach dem Binnenlande hin zu, bei trockenem Wetter nach derselben Richtung hin ab. An den Westküsten ist die Veränderlichkeit bei trockenem Wetter größer als bei Regenwetter, im übrigen kontinentalen Gebiete findet das Umgekehrte statt. Die Wahrscheinlichkeit eines Wetterwechsels nimmt mit der Länge der vorangegangenen Periode von Tagen gleichen Charakters ab. Bei gleicher Länge der vorangegangenen Periode ist an der Küste die Wahrscheinlichkeit eines Ueberganges von Trockenheit zu Regen größer, als die eines solchen von Regen zu Trockenheit, im Binnenlande umgekehrt.

Ueber die Struktur des Reiss, Rauheises und Schnees hat Ahmann einige Studien gemacht, welche noch mit Hilfe mikrophotographischer Aufnahmen fortgesetzt werden sollen, und worüber bereits im Februarheft berichtet wurde\*). — Daß man aus der durchschnittlichen Schneehöhe, welche zu einer bestimmten Zeit gemessen ist, nicht mit Sicherheit auf die Wassermenge schließen kann, welche einer ausgedehnten Schneedecke entsprechen würde, hat F. Hagel an verschiedenen Beispielen gezeigt\*\*). Er fand außerordentlich verschieden große Werte für die Dichtigkeit des Schnees. Die gebräuchlichen Reduktionszahlen genügen in keiner Weise. — Ueber die Arbeit von Boetfisch über den Einfluß einer Schneedecke auf Boden, Klima und Wetter haben wir in dieser Zeitschrift (Jahrgang 1890 Seite 28) bereits berichtet, indem wir hierauf verweisen, wollen wir nochmals auf die große Wichtigkeit dieser Untersuchung aufmerksam machen.

Die Hauptergebnisse seiner Untersuchung über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gewitter in

\*) Meteor. Zeitschr. 1889, S. 339.

\*\*) Ebenda, S. 433.

\*) Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, Bd. 11 (1888), Nr. 6.

Süddeutschland während des 10jährigen Zeitraums 1879/88 faßt C. Lang folgendermaßen zusammen\*):

„Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gewitter beträgt in Süddeutschland nach 10jährigem Durchschnitt 38,5 km per Stunde. Dabei sind die Veränderungen dieses Elementes von Jahr zu Jahr derart gewesen (säkulare Periode), daß von 1879/81, 1884/85 eine Zunahme, von da ab bis zur Gegenwart aber eine Abnahme desselben stattfand. — Diese säkulare Schwankung findet ein Analogon in einer während dieser zehn Jahre stattgefundenen Verlagerung der Depressionsbahnen 4 und 5 (nach von Seebor) im Sommer von mehr maritimer zu kontinentaler Lage, von 1884/85 wieder in die ursprüngliche Stellung zurück. In den zwei Jahren 1879 und 1888, die nahezu einem Minimum der Sonnenflecken entsprechen, war also die Depressionsbahn 4 am weitesten gegen Nord- und Ostsee, 5 am weitesten gegen das Mittelmeer zurückgewichen, während gleichzeitig die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gewitter ein Minimum betrug, 1884/85 d. h. zu jener Zeit, welche auf ein Maximum der Sonnenflecken folgt, durchschnitten die Depressionsbahnen dagegen Mitteleuropa von West nach Ost in seinen zentraleren Zonen und betrug gleichzeitig die Geschwindigkeit der Gewitterfortpflanzung ein Maximum.

Der jährliche Gang der Gewitterfortpflanzungsgeschwindigkeit weist ein ausgesprochenes Maximum im Winter auf, sinkt dann rasch zum April und Mai, um nun wieder, jedoch durch eine sekundäre Senkung im September unterbrochen, zuzunehmen, was ebenfalls für den Einfluß der Depressionsbahnen auf dieses Element spricht.

In Süddeutschland ziehen die meisten Gewitter aus West und Westsüdwest und ist deren Zuggeschwindigkeit größer als die irgend einer anderen Herkunftsrichtung. Auch dieses weist auf einen Einfluß der Depressionsbahnen hin und macht es außerdem wahrscheinlich, daß die Windrose der mittleren Gradienten in den Mitteleuropa beeinflussenden Cyclonen ähnlich sei der Windrose der Gewitterfortpflanzungsgeschwindigkeit, jedoch unter gegenseitiger Drehung beider um etwa 90°. — Die Windrosen des letzteren Elementes für Süddeutschland und für Italien sind zwar im großen und ganzen einander ähnlich, zeigen aber doch charakteristische Unterschiede, welche ebenfalls auf den Einfluß der bezüglichen Depressionsstraßen hinweisen.

Die Gewitterzüge nehmen vom Main bis zu den Alpen an Geschwindigkeit ab, scheinen im Hochgebirge ein Minimum zu besitzen, um nun, soweit hierfür schon viele Jahrgänge maßgebend sein können, gegen Mittelitalien hin wieder zuzunehmen, abermals ein Beleg für den Einfluß der Depressionsbahnen.

Der tägliche Gang der Gewitterfortpflanzungsgeschwindigkeit zeigt, daß ein Maximum um Mitternacht, ein Minimum etwa um die Mittagszeit besteht, was den bezüglichen Ergebnissen von Hellmann und Sprung recht wohl entspricht. Die ebenso in den einzelnen Jahrgängen, so auch im 10jährigen Durchschnitt gut erkennbaren sekundären Erhebungen sind dagegen noch nicht erklärbar und konnte für sie, bei der Veränderlichkeit ihrer Ein-

trittszeiten, auch noch kein entsprechendes Analogon gefunden werden.

Zimmerlin scheint unter gemeinschaftlicher Zusammenfassung aller dieser Punkte fest zu stehen, daß die Gewitter um so rascher ziehen, je näher sie dem Südrande einer Cyclone stehen und daß außerdem der Zug der Gewitter desto schneller ist, je intensiver sich die cyclonale Thätigkeit im allgemeinen entwickelt gestaltet.“

In derselben Publikation findet sich eine Untersuchung von Franz Horn: „Beobachtungen über Gewitter und Hagelschläge in Bayern während der Jahre 1880/88“, deren Hauptresultate wir hier mitteilen wollen. „Vor allem ist der Gleichlauf der Gewitter- und Hagelschlaghäufigkeit erwiesen, desgleichen ist die Thatsache konstatiert, daß keine Hagelmelung ohne gleichzeitige Beobachtung elektrischer Entladungen zur Kenntnis der Zentralstation gelangt ist. Es hat sich ferner gezeigt, daß bezüglich des Auftretens der elektrischen Erscheinungen nennenswerte Unterschiede zwischen der kälteren und wärmeren Jahreszeit sich geltend machen, sowohl der säkulare wie tägliche Verlauf der Gewitter und des Hagels ist für beide Jahreshälften ein verschiedener. Bezüglich der Häufigkeit speziell der Wintergewitter dürfte die größere oder geringere Nähe der Depressionsbahnen für unser Gebiet maßgebend sein. Die Hagelwahrscheinlichkeit unterliegt, wie es den Anschein hat, einer jährlichen Schwankung in der Art, daß die Gewitter im Winter am meisten von Hagel begleitet sind, sehr viel seltener in den wärmeren Monaten. Bezüglich der jährlichen Periode der Gewitter zeigt sich, abgesehen von dem Doppelmaximum (im Juni und Juli), das letztere in zwei Teile gespalten mit einer ersten Erhebung zu Anfang des Monats und einer zweiten in der Zeit der vorletzten Pentade. Der Gang der Hagelhäufigkeit ist derselbe, nur ist zu bemerken, daß sich das erste Maximum zu Ende des Frühjahrs zum absoluten gestaltet; sekundäre Maxima bestehen ferner im März und November, die aber auch bei den Gewittern angedeutet sind. Die größte Gewitterhäufigkeit fällt während des ganzen Jahres auf den Nachmittags. Im Winter tritt sie schon zwischen 2—3 Uhr ein, eine Stunde früher als während der Sommermonate. Das sogenannte Frühmaximum kann zwar alljährlich konstatiert werden, doch schwankt sein Auftreten in den einzelnen Jahren außerordentlich (zwischen Mitternacht und 7 Uhr morgens). Im neunjährigen Mittel ist daher eine sekundäre Erhebung in den Morgenstunden nicht vorhanden. Das schon erwähnte nachmittägige Maximum im Winter erfährt eine Zweiteilung, so daß neben dem Hauptmaximum zwischen 2—3 Uhr ein weiteres sekundäres zwischen 4—5 Uhr auftritt. Der tägliche Gang der Hagelhäufigkeit ist mit jenem der Gewitter identisch. Die Hagelallwahrscheinlichkeit für die einzelnen Tagesstunden zeigt sich im Jahresmittel äußerst gering. Das Maximum, welches zwischen 3 und 4 Uhr nachmittags fällt, beträgt nur 0,08. Im Winter dagegen erreicht sie einen ziemlich beträchtlichen Wert (Mar. 10—11: 0,5). Doch sind in dieser Jahreszeit die Gewitter während der Vormittagsstunden am ehesten von Hagel begleitet. Bei der geographischen Verteilung der elektrischen Erscheinungen überhaupt sind die Unterschiede in der Häufigkeit für die einzelnen Reichsteile, in welche das Gebiet geteilt ist, beim Hagel minder groß als bei den Gewittern. Im

\*) Beobachtungen der met. Beob. im Kgr. Bayern unter Berücksichtigung der Gewittererscheinungen im Kgr. Württemberg, dem Großherzogtum Baden und den Hohenzollernschen Landen. München, 1889.



allgemeinen nimmt sowohl die Gewitter- als auch die Hagelschlagshäufigkeit von Norden gegen Süden zu.“

Die Gewittererscheinungen in Steiermark, Kärnten und Oberkrain sind von Prohaska sorgfältig untersucht worden\*), allerdings an der Hand einer nur kurzen Beobachtungsreihe. Es ergab sich unter anderem, daß im allgemeinen die Hauptgewittertage des Jahres auf der Südseite der Alpen um einen Tag später auftreten als auf der Nordseite der Alpen und im südwestlichen Deutschland. — Ferner fand Prohaska\*\*) einen Zusammenhang zwischen Luftdruckänderungen und Gewittern in der Weise, daß die Gewitter unter sonst gleichen Umständen hauptsächlich zu jener Zeit auftreten, wenn das Barometer vom Fallen zum Steigen übergeht. Die Gewitter verhalten sich in dieser Beziehung nicht anders, wie gewöhnliche Plazregen und Regenböen, ja in einem großen Teil von Mitteleuropa fällt während der wärmeren Jahreshälfte, vom April bis Oktober, überhaupt mehr Regen bei steigendem als bei fallendem Barometer. Man suchte diese Erscheinung, welche für Süddeutschland und für den nordwestlichen Teil von Oesterreich durch Hann, Schöber und andere schon seit einiger Zeit sicher gestellt war, darauf zurückzuführen, daß über dem bezeichneten Gebiete zufolge der bei steigendem Barometer auf der Rückseite der Cylindren sich einstellenden nordwestlichen Strömung die Luftmassen gegen die Alpenketten emporgetrieben werden und hierdurch die Kondensation veranlaßt werde. Allein diese Erscheinung beschränkt sich nicht allein auf die Nordseite der Alpen, wie Prohaska geizigt hat. Prohaska erklärt nun diese Erscheinung folgendermaßen: Aus den Beobachtungen auf Berggipfeln, auf welchen das Minimum einer vorübergehenden Depression mit mehr oder weniger großer (von der Höhenifferenz abhängiger) Verpätung ankommt, aus eigentümlichen Schwankungen des Barometers auf Berggipfeln im Vergleich zu Fußstationen, sowie aus dem Verhalten der Cirruswolken glaubt Prohaska schließen zu können, daß in unseren Breiten die „Achse“ der Cylindren nach rückwärts neigt. Das dem Vorübergange der barometrischen Minima unmittelbar folgende Ansteigen des Barometers ist nach Prohaska dadurch zu erklären, daß dichtere schwerere Luft unmittelbar über der Erdoberfläche an der Basis des Luftmeeres in das Gebiet tieferen Luftdruckes eindringt. „Indem aber diese schweren Luftmassen des aus West oder Südwest heranrückenden Maximums an der Basis des Luftmeeres gegen das Gebiet tieferen Barometerstandes vorrücken, erfassen sie von den darüber lastenden Luftschichten eine immer geringer werdende Kompression, es wird sich ein nach aufwärts gerichteter Gradient entwickeln und eine Hebung der darüber liegenden Luftschichten zur Folge haben müssen; die damit verbundene dynamische Abflüßung mußte dadurch zum Ausbruch kommen, daß in höheren Schichten das Sinken der Temperatur schon eintritt, während das Barometer daselbst noch fällt. Die Beobachtungen an Gipfelstationen scheinen diese Folgerung zu bestätigen. Indem aber die am Grund des Luftmeeres vorrückende schwere Luft die leichteren, während der Sommerzeit meist flachen und ausgedehnten Depressions-

gebieten angehörigen Luftmassen emporhebt, muß in letzteren der hier in der Regel reichlich vorhandene Wasserdampf zur Kondensation gebracht werden, es werden sich in einem bestimmten Niveau, dessen Höhe von der Druck-, Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen abhängig sein wird, Wolken bilden oder schon vorhandene Kumuli verdichten und es wird in der Regel zu Niederschlägen kommen, die sich, wenn das Ansteigen des Barometers rückweise erfolgt, mehrmals wiederholen können. Somit stellt sich die Front des Gewitters oder die Regenböe als der Kopf des aus Westen in das Gebiet tiefen Druckes einbrechenden Luftstromes dar. Die großen, ausgebreiteten Wirbelgewitter Süddeutschlands und Oesterreichs geben von Stunde zu Stunde die Lage der von Westen nach Osten vorrückenden Druckstufe an.“ Eigentümlich ist es, daß die Ausläufer hohen Luftdruckes mit Vorliebe dem Nordrande der Alpen folgend sich ostwärts verschieben, erst allmählich breitet sich der hohe Druck nach Süden und Südost aus. Hiermit steht die oben erwähnte Thatsache der Verpätung der Gewitter im Gebiete der Südalpen im Zusammenhang.

Die Gewitter Scandinaviens sind von Mohn und Hildebrandson untersucht worden\*), eine Untersuchung, welche insbesondere wegen des Gegensatzes zwischen dem kontinentalen Klima Schwedens und dem rein maritimen der Westküste Norwegens in hohem Grade interessant ist. Die Verfasser zeigen, daß in den Jahren 1871/73 in allen Fällen ein Gewitter ungefähr in derselben Himmelsrichtung nachgewiesen werden konnte, wenn Wetterleuchten beobachtet wurde, bisweilen in bedeutender Entfernung bis zu 4–500 km. Die Durchschnittszahl der Gewitter war auf jeden Beobachter in großen Abteilungen des Landes im 10jährigen Mittel: Schweden, Norrland 6,31, Svealand 8,4, Gotland 9,5; Norwegen, Ostland 7,5, Westland 5,7, Romsda-Trondj 4,0, Norrland 2,0, Finnmarken 1,8. Das Minimum der Gewitterhäufigkeit tritt stets am frühen Morgen ein, das Maximum im allgemeinen um 4 Uhr, in der kälteren Jahreszeit an der norwegischen Küste aber verpätet sich das Maximum bis 9 Uhr abends. Neben dem allgemeinen Maximum im Juli tritt an der norwegischen Küste ein sekundäres im Januar hervor. Hagelfälle sind in Scandinavien selten, am häufigsten noch im Südwesten von Schweden und bei den großen Seen.

Nach den Rechnungen der Versicherungsanstalten beträgt in Scandinavien der Schaden an der Ernte, welcher durch Hagel erzeugt wird, im Durchschnitt nur 0,6 pro Tausend des Wertes, während er in Norddeutschland 6–9 pro Tausend ist. — Hieran anschließend erwähnen wir eine Abhandlung Mohns über die Gewitter Norwegens auf Grundlage der Beobachtungen an 107 Gewitterstationen in dem Zeitraume 1867/83. Diese Abhandlung bietet eine eingehende Gewitterstatistik in diesem Zeitraume\*\*).

Die hochgelegenen Gipfelstationen sind ausgezeichnet zur Beobachtung der Elmsfeuer. Nach den Beobachtungen auf dem Ben Nevis, einer wichtigen Gipfelstation in Schottland, tritt das Elmsfeuer dann ein, wenn das Centrum einer Depression vorüber passiert ist, im Mittel 6 Stunden

\*) Meteor. Zeitfchr. 1889, S. 176; vergl. auch S. 226, 261, 471.

\*\*) Meteor. Zeitfchr. 1889, S. 226.

\*) Nova Acta Reg. Soc. Sc. Ups. Ser. III. Ups. 1888.

\*\*) Vidensk. Forhlg. 1887.

später, in zwei Fällen (unter 17) trat es einige Stunden vor dem tiefsten Barometerstande ein\*). Der Luftdruck war stets beträchtlich unter dem Mittel, ebenso war die Temperatur stets unter dem Gefrierpunkt und war im starken Sinken begriffen. Vor dem Auftreten eines Elmsfeuers wehte der Wind aus Süden oder Westen, nach demselben aus Norden oder Westen. Das Elmsfeuer zeigt eine bestimmte Beziehung zur Drehung des Windes. Heftige Schauer von Regen und Schnee und Graupeln begleiten dessen Auftreten, die Hagelkörner sind dabei hart und trocken.

Die Zahl der Hageltage in Algerien beträgt nach 10jährigen Beobachtungen (1876/85) im Jahresmittel 4. Die größte Zahl der Hageltage (bis zu 9) hat das Littorale zwischen Algier, Bona und La Calle. Sowohl nach Westen wie nach Süden hin nimmt die Häufigkeit des Hagelfalles ab, um am Rande der Sahara auf weniger als einen Hageltag pro Jahr herabzusenken\*\*).

Auf dem Gebiete der Klimatologie ist eine Reihe wichtiger Arbeiten erschienen, welche sich teils auf das Klima ganzer Länderstrecken, teils auch auf dasjenige einzelner Orte beziehen. Nur einige wichtigere sollen hier erwähnt werden. Zunächst machen wir auf eine Zusammenstellung der Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Systeme der deutschen Seewarte für die Küsten 1876/80 und 1881/85 sowie das Decennium 1876/85 aufmerksam, welche eine eingehende Klimatologie der deutschen Küste in Zahlen in sich schließt. Diese Veröffentlichung, auf welche wir hier nicht weiter eingehen können, bezieht sich auf die Normal-Beobachtungsstationen der Seewarte, soweit sie in das internationale Schema für Stationen zweiter Ordnung fallen, nicht aber auf die Beobachtungen an den Signalstellen der Seewarte oder Aufzeichnungen der Registrierapparate. — Eingehend behandelt A. W. Moore das Klima der Insel Man\*\*\*). Hiernach gehört diese Insel zu den sonnigsten Gebietsteilen der britischen Inseln; nach 7jährigen Beobachtungen betragen die Stunden mit Sonnenschein im Jahresmittel: Kanalinseln 1909, Südwest-England 1628, Insel Man 1580, Ost-England 1561, Süd-England 1572, Süd-Irland 1460, Ost-Schottland 1391, Midland

Mounties 1387, Nordwest-England 1339, West-Schottland 1337, Nordost-England 1271, Nord-Irland 1253, Nord-Schottland 1196 (zum Vergleiche: Wien 1812, Triest 2135, Kalocsa, Ungarn 2164, Petersburg 1715, New-York 2920). — Das Klima von Cypern ist von Hann bearbeitet worden\*). Es zeigt sich für Cypern wie für den östlichen Teil des Mittelmeeres eine verhältnismäßig niedrige Temperatur im Frühling und hohe Temperatur im Herbst. Der September ist erheblich wärmer, als der Juni, der Oktober viel wärmer als der Mai, März und Dezember haben nahe gleiche Temperatur. Die Gegend der Küste bei Barna ist bei geringster Bevölkerung am regenärmsten (334 mm) und am heißesten. — Ueber das Klima des außertropischen Südafrika hat Karl Dove (der Enkel des großen Meteorologen Heinrich Dove) eine umfassende Untersuchung veröffentlicht\*\*). Der Verfasser kommt durch eine Prüfung der vorliegenden Beobachtungen und Erfahrungen zu dem Schlusse, daß sich zwar eine Abnahme der Regenmenge nicht nachweisen lasse, daß aber eine Verschlechterung des südafrikanischen Klimas in Bezug auf Niederschlagsverhältnisse unteugbar sei. Diese Verschlechterung beruht auf einer größeren Unregelmäßigkeit der Niederschläge, wohl noch mehr in geänderten Abflußverhältnissen. Die Vernichtung der Vegetation ist in Südafrika im großen Maßstabe fortgeschritten, und darin liegt hauptsächlich die Ursache der Verschlechterung des Klimas.

Auf dem Gebiete der optischen Meteorologie sind wieder eine Reihe von Schriften erschienen, auf welche wir indessen nicht eingehen wollen.

Ein Handbuch der ausübenden Witterungskunde, welches sich in vielen Punkten an mein Lehrbuch der ausübenden Witterungskunde anlehnt, ist von Pomorjew herausgegeben worden\*\*\*). Dieses Buch hat den Zweck, die Leser mit den Grundbegriffen bekannt zu machen, welche in Rußland bei der Pflege der Wetterprognose zur Anwendung kommen.

Auf dem Gebiete der Mondmeteorologie macht sich Herr Falb wieder recht breit und fährt fort, im Salonstile die Zunftmeteorologen übel mitzunehmen. Indessen scheint es, daß die Gebildeteren jetzt doch allmählich zur Einsicht kommen und daß sie sich nach und nach zurückziehen.

\*) Journ. of the Scot. Met. Soc. III, Ser. V.; vergl. Meteor. Zeitschr. 1889 (38).

\*\*) Service Mét. Algér. Bureau central. Théomet.

\*\*\*) Journ. of the Scot. Met. Soc. III, Ser. V.

\*) Meteor. Zeitschr. 1889, S. 427.

\*\*) Ebenda, S. 136.

\*\*\*) Pomorjew, Umriss der Lehre der Wettervorhersage. Repert. f. Meteorologie. St. Petersburg, 1889.

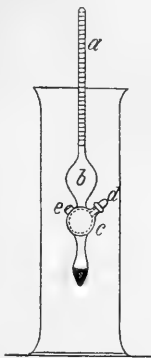
## Kleine Mitteilungen.

**Äräopnkometer.** Ueber ein neues Instrument zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes kleiner Mengen von Flüssigkeiten berichtet Schweißinger in der Pharmazeutischen Centralhalle. Das von dem Glasbläser Eichhorn in Dresden konstruierte Instrument verdient allgemeiner bekannt zu werden, da es für praktische Zwecke nützlich sein kann. Zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes mit dem Äräometer bedarf man stets größerer Mengen von Flüssigkeiten, zur Bestimmung mit dem Pyknometer bedarf man einer chemischen Wage und mehrfacher Rechnung. Häufig stehen in der Praxis nur sehr kleine Mengen Flüssigkeit, sowie auch keine chemische Wage zur Verfügung. Die übrige Wage, welche in letzterem Falle wohl benutzt wurde, ist

zwar sehr genau, doch bedarf auch sie größerer Flüssigkeitsmengen als das Eichhornsche Instrument, welches gewissermaßen eine Verbindung des Äräometers mit dem Pyknometer ist. Ein Vorzug des Instrumentes ist außerdem der verhältnismäßig geringe Preis. Die Figur läßt die Konstruktion des Äräopnometers deutlich erkennen. c ist der zur Aufnahme der zu wägenden Flüssigkeit bestimmte Hohlraum, d ist der Stöpel aus Glas, e ein kleiner Glasknopf, um das Gleichgewicht herzustellen. In der unteren, schwarz gezeichneten Kugel ist zur Verschönerung Quecksilber enthalten, b ist eine leere Schwimmkugel, auf deren oberen Teil die Skala a aufgesetzt ist. Das Instrument kann für Flüssigkeiten, die leichter als Wasser,

sowie für solche, die schwerer als Wasser sind, hergestellt werden. Die Bestimmung des spezifischen Gewichtes geschieht nun in der Weise, daß man die Kugel c, die meist nur etwa 10 cem Rauminhalt hat, mit der zu wägenden Flüssigkeit füllt und mit einer leichten Drehung den Stöpsel so einbrückt, daß keine Luftblase entsteht. Nun füllt man die Kugel außen mit destilliertem Wasser ab und taucht das Instrument in einen Cylinder, welcher mit destilliertem Wasser von 17,5°C. (resp. 15°C.) gefüllt ist. Darauf lieft man, zweckmäßig unter dem Wasserpiegel, das spezifische Gewicht einfach an der Scala ab.

Schweissinger hat mit einer Anzahl solcher Instrumente eine ganze Reihe von Bestimmungen vorgenommen und zwar mit Glycerin, Schwefelsäure, Salzsäure, Bier, Methyl, Äther u. s. w., und die Zahlen mit den durch das Pychnometer auf der Wage festgestellten größtentheils gut übereinstimmend gefunden. Für Proben von Rübensäften, aus einem kleinen Stück Rübe gewonnen, für kleine Delproben u. s. w. dürfte das Instrument sehr brauchbar sein. Die Reinigung geschieht in letzterem Falle durch mehrfaches Auspülen mit Äther oder Benzin. Eine Verunreinigung des Wassers muß selbstverständlich vermieden werden. — Eine besonders kleine Form dieses Instrumentes dient zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes von Frauenmilch, sowie von Harn. Diese Form, welche nur weniger Kubikcentimeter Flüssigkeit bedarf, dürfte Ärzten und Apothekern besonders willkommen sein.



Pychnometer.

**Zur Erfindung des Fernrohrs.** Nach Zeitungs- nachrichten hat der Engländer Child auf der Sternwarte zu Beking ein über 600 Jahre altes astronomisches Fernrohr entdeckt. Dasselbe ist im Jahre 1279 unter dem Kaiser Kublai Khan gefertigt worden, ist in Bronze gegossen und trotz seines Alters noch gut erhalten. Es stand zuerst über 400 Jahre unbenutzt auf einer Terasse des königlichen Palastes, bis es im Jahre 1670 auf Befehl des Kaisers Abang von einem jehuitischen Missionar auf der Sternwarte zu Beking aufgestellt wurde. Eine Photographie des antiken Instrumentes ist vor kurzem in London eingetroffen. Bekanntlich haben sich um die Ehre, den Erfinder des Fernrohrs zu den ihrigen zu zählen, lange Zeit Italiener, Engländer, Deutsche und Holländer gestritten. Jetzt gilt als sicher gestellt, daß der Brillenmacher Zacharias Janßen in Middelburg als der Erfinder des Fernrohrs anzusehen sei. Ueber diese Angelegenheit liegen gewichtige Urkunden in den holländischen Staatsarchiven vor. Nach der Aussage des Sohnes hat Janßen das Fernrohr bereits 1590 konstruiert, nach der des niederländischen Gesandten Borel, eines Jugendfreundes von Janßen, erst gegen 1610. Daß die Ehre der Erfindung auch für die Chinesen in Anspruch genommen wird, geschieht jetzt nicht zum erstenmal. Schon früher wurde auf Grund einer in der großen japanischen Encyclopädie von 1713 angeführten Stelle, wo vom Jupiter und von zwei kleinen, von ihm abhängigen Sternen die Rede ist, behauptet, daß die Jupitermonde, von deren Existenz man nur mit Hilfe des Fernrohrs Kenntnis haben könne, den Chinesen bekannt gewesen seien. Aus allen andern Stellen dieses Werkes erhellt jedoch zur Genüge, daß weder sie, noch die Japanesen zu jener Zeit im Besitze des Fernrohrs gewesen sein können. Der eingangs erwähnte Fund eines astronomischen Fernrohrs in Beking dürfte sich sehr wahrscheinlich auf die Auf- findung einer leeren metallischen Röhre, wie sie erwie- nermassen bereits im Altertum zur Ablenkung der Seiten- strahlen benutzt wurde, beziehen. Aristoteles, Diodorus

Sikulus und mehrere Berichte aus dem früheren Mittel- alter erwähnen den Gebrauch solcher Röhren. Wenn auch dadurch, daß eine solche Röhre in späterer, jetzt nicht mehr kontrollirbarer Zeit mit Gläsern versehen worden, eine Täuschung leicht möglich ist, so bleibt doch immer die That- sache, daß vor der Erfindung des Fernrohrs in Europa kein alter Kulturstaat eine Ahnung von den Erscheinungen am Himmel, die der erste Gebrauch eines Fernrohrs ent- hüllen mußte, gehabt hat, der beste Beweis dafür, daß es ein solches Fernrohr noch nicht gab.

D.

### Verdampfung von elektrisirten Flüssigkeiten.

Entgegen den bisherigen Annahmen weist Witz (Wied. Ann. XXXVII, 3) nach, daß elektrisirte (d. h. mit einer laufenden Elektrifiziermaschine verbundene) Flüssigkeiten lang- samer verdampfen — besonders wenn sie positiv elektrisirt waren — als in unelektrischem Zustande. Da der aufsteigende Dampf erwiesenermaßen unelektrisch ist, wird er möglicherweise von der elektrischen Flüssigkeitsoberfläche angezogen und sein Abzug gehemmt. — Die Verdampfung wird jedoch beschleunigt, sobald der Flüssigkeitsspiegel sich mit Staub bedeckt, vielleicht weil die feinen Spitzen wie beim bekannten Flugrädchen die Luftströmung befördern.

F.

### Elektrische Leitungsvermögen des Wassers.

Bis heute ist es unmöglich, trotz der subtilsten und raffiniert- sten Reinigungsverfahren absolut reines Wasser herzu- stellen. Absolut reines Wasser hätte, wie man annimmt, für den galvanischen Strom gar kein elektrisches Leitungs- vermögen; in Wirklichkeit findet man aber immer noch ein meßbares Leitungsvermögen, welches beispielsweise in Glas- gefäßen von Tag zu Tag stetig wächst, weil sich stetig Spuren von Glas im Wasser auflösen. Pfeiffer hat nun gefunden (Wied. Ann. XXXVII, 4), daß bestes gereinigtes Wasser, so- bald es auch nur ganz kurze Zeit mit der atmosphärischen Luft in Berührung war, im Lauf der nächsten Tage zunächst eine stetige Abnahme der Leitungsvermögen zeigt, welche erst allmählich in die normale, unvermeidliche Zunahme übergeht. Nach- dem Pfeiffer die verschiedensten Erklärungsversuche geprüft hat, findet er die einzige Erklärungsmöglichkeit in der Annahme, daß nicht anorganische Stoffe, sondern Mikroor- ganismen in das Wasser gelangt sind und die vorhandenen leitenden Substanzen absorbiert haben. Organismen würden nach dieser Annahme eine fast absolute Absorptionsschmelze besitzen, etwa wie man sie der konzentrierten Schwefel- säure in Bezug auf Wasserdämpfe zuschreibt.

F.

### Elektrische Erscheinung beim Erstarren von Ceresin.

Eine Erscheinung elektrischer Natur von ganz ungewöhnlicher Intensität wurde unlängst in einer Stearin- und Ceresin- fabrik in Italien beobachtet. B. Laq berichtet darüber in der Chem. Ztg. XIII. Nr. 101 folgendes: Es war um die sechste Abendstunde, als in der Fabrik vier kleine Bottiche zu je 500 kg mit weichem Ceresin (bestimmlich ein aus Ozokerit gewonnenes Paraffin) behufs Abkühlung gerührt wurden. Die Abkühlung war nahe dem Erstarrenspunkte, als durch Zufall plötzlich das elektrische Licht erlosch und der betreffende Raum im Dunkeln war. Zum nicht ge- ringen Schrecken der dort beschäftigten abergläubigen Arbeiter entfahren der im Erstarrten begriffenen Ceresin- masse bei der geringsten Bewegung feine Blitze. Näherste man die Hand der Oberfläche des Ceresins, so suchten bis zu 4 cm lange elektrische Funken entgegen und zwar mit deutlich hörbarem Geknister. Die Erscheinung dauerte über eine halbe Stunde. In der Praxis ist sie, soweit bekannt, anderweitig noch nicht beobachtet worden, und wäre es interessant, hierüber von Sachmännern etwas Näheres zu hören.

Al.

### Ueber die Färbung eines Kohlenfeuers durch

**Kochsalz.** Wirkt man etwas Kochsalz in ein Coaks- oder Kohlenfeuer, so wird man neben der gelben Natrium- flamme das Auftreten einer lichtblauen Flamme beob- achten. Diese Erscheinung ist schon in verschiedener Weise er- klärt worden, unter anderem hat man sogar Chlorfluorstoff- verbindungen herangezogen; nach G. Salet (Compt. rend.)

ist jedoch die Blaufärbung einfach auf einen geringen Kupfergehalt der Kohle zurückzuführen. Das Spektrum der blauen Flamme stimmt nämlich völlig mit dem des Kupferchlorids überein und in der Asche der Kohle läßt sich unschwer Kupfer nachweisen. Zum Nachweis solcher kleinen Mengen Kupfer empfiehlt es sich, folgendermaßen zu verfahren. Nachdem man das Schwefelwasserstoffniederschlag, welcher die Schwermetalle enthält, in Lösung gebracht hat, fällt man das Kupfer auf eine Stahlnahe. Bringt man diese in die äußere Flamme eines Bunsenbrenners, so tritt keine Färbung auf. Sobald man aber in der Flamme ein wenig Salzsäure versüßigt, erscheint sofort eine schöne blaue Färbung, welche das Spektrum des Kupferchlorids gibt.

Al.

**Masse des Saturn.** Um die Bahn des festesten Saturnmondes, Titan, sowie die Masse des Saturn zu ermitteln, hat Aseph Hall während der Opposition des Planeten in den Jahren 1885/86 und 1886/87 auf der Sternwarte der Yale-Universität in Newhaven heliometrische Messungen ausgeführt und aus denselben den Wert von  $176,570 \pm 0,0243$  für die mittlere Dabachse der Titanbahn abgeleitet; für die Masse des Saturn folgt daraus  $\frac{1}{3500,5 \pm 1,44}$ , wenn die Masse der Sonne als Einheit genommen wird. Es stimmt dieser Wert gut überein mit dem von Struve aus Beobachtungen des achten Mondes, Japetus, berechneten:  $\frac{1}{3500,2 \pm 0,82}$ . G—1.

**Die Durchsichtigkeit des dunkeln Saturnrings** ist bestätigt worden durch die Beobachtungen, welche Barnard auf der Lick-Sternwarte über die Beschattung des äußersten Saturnmondes Japetus durch den Planeten, den inneren dunkeln und die äußeren hellen Ringe derselben angestellt hat. Aus 75 Vergleichen der Helligkeit des Japetus mit derjenigen zweier anderer Saturnmonde, Teichs und Encelabus, ergab sich, daß Japetus, nachdem er den von der Sonne durchstrahlten Raum zwischen dem Saturn und dem dunkeln Ringe durchlaufen, in den Schatten des letzteren trat und daß seine Helligkeit regelmäßig geringer wurde in dem Maße, wie er tiefer in diesen Schatten eindrang, bis er endlich im Schatten des hellen Ringes verschwand. Die einzelnen getrennten Teichs, welche den dunkeln Ring zusammensetzen, scheinen also auf der äußeren Seite dichter gedrängt zu stehen, als auf der innern. G—1.

**Anzahl der Staubteilchen in der Luft.** Am 3. Februar machte John Aitken der Edinburgh-Gesellschaft der Wissenschaften ausführliche Mitteilungen über seine mit einem eigens für diesen Zweck konstruierten Apparate ausgeführten Untersuchungen des Staubgehaltes der Atmosphäre. Ungefähr 200 ist die geringste Anzahl von Staubteilchen, die in einem Kubikcentimeter Luft beobachtet worden sind. Doch mögen in höheren Luftschichten geringere Mengen vorkommen. Auf dem Gipfel des ungefähr 1000 engl. Fuß hohen Finowillet bei Hyères am Mittelmeer schwankte die Zahl zwischen 3350 und 25000; letztere Zahl wurde beobachtet, wenn der Wind von dem etwa 9 engl. Meilen entfernten Toulon herkam. Auf dem Gipfel von La Croix des Garbes bei Cannes wurden 1550 bis 150000 beobachtet, je nachdem der Wind von den Bergen oder aus der Stadt wehte; ähnlich bei Mentone 1200 bis 7200. Auch die vom Mittelmeer her wehende Luft enthielt bei La Plague, Cannes und Mentone 1800 bis 10000 Teilchen im Kubikcentimeter. Verhältnismäßig staubreich erwies sich die Luft an den italienischen Seen: bei Bellagio und Baveno wurden 3000 bis 10000 Staubteilchen gefunden; geringere Mengen am Eingang zum Simplon-Paß und bei Locarno, wenn der Wind von den Bergen kam. Auf Rigi-Kulm betrug die Zahl am 21. Mai, als der Gipfel durch Wolken verhüllt war, nur 210, wuchs aber am nächsten Tage bis über 2000, um dann wieder abzunehmen; am 25. früh 10 Uhr betrug sie nur noch 500, in Vignau wurden mittags über 600 beobachtet. Im ganzen ist die Luft in der Schweiz

sehr staubarm. Beobachtungen auf der Höhe des Eiffelturms in Paris am 29. Mai zeigten eine sehr ungleichmäßige Mischung staubarmer Höhenluft mit staubreicher Stadtluft; die extremen Zahlen zwischen 10 Uhr vormittags und 1 Uhr nachmittags waren 104000 und 226; letztere während eines lokalen Regenschauers. Im Garten der meteorologischen Zentralfstation in Paris (Bue de l'Université) schwankte an diesem Tage die Zahl der Staubteilchen im Kubikcentimeter zwischen 210000 und 160000. Verhältnismäßig staubarm wurde die Luft in Schottland gefunden, sie enthielt bei Ringairloch am Loch-Linnhe 205 bis 4000, bei Alford in Aberdeenshire 530 bis 5700 und bei Dumfries 235 bis 11500 Teilchen im Kubikcentimeter. Auf dem Ben Nevis wurden am 1. August 1 Uhr nachmittags 335 und 2 Stunden später 473 gefunden, auf dem Gipfel des Callievar in Aberdeenshire am 9. September erst 262 und 2 Stunden später 475.

G—1.

**Ueber die Blitzschläge in Mittelschlesland** hat, wie der „Globus“ mitteilt, der Feuerlöschgesellschafts-Direktor Kahner eine eingehende statistische Untersuchung veröffentlicht, die einen Zeitraum von 26 Jahren umfaßt. Die Zahl der Blitzschläge hat sich demzufolge in dem betreffenden Gebiete um 129 % gesteigert, und im Jahre 1889 hat sie 1145 betragen. Am häufigsten von Blitzschlägen heimgesucht erweisen sich die Flußthäler und Niederungen — namentlich das Gebiet östlich der weißen Elster und der unteren Saale, das Zeine- und Dörgegebiet und die Wetterau. Als zusammenhängende Gewitterstraßen sind vier zu erkennen: 1) eine längs des Nordabhangs des Erzgebirges nach der Lausitz verlaufende; 2) eine vom ostpolnischen Berglande in Nordostrichtung ausgehende, der Zwickauer Mulde nach der Elbe hin folgende; 3) eine vom Thüringer Wald beginnende und im westlichen der Elbe und Saale folgende; 4) eine im Rheingebiet am Westende des Harzes beginnende und durch die Altmärk bis zur Elbe sich fortsetzende. Ausgangspunkte aller dieser Gewitterstraßen sind somit die Gebirge, und im Verlaufe der Zugrichtung treten die waldarmen Gebiete und das Flachland als besonders gefährdet hervor, ebenso die Flußthäler und die an stehenden Gewässern und Wiesenflächen reicheren Niederungen, während die bewaldeten und gebirgigen Gegenden verhältnismäßig verschont bleiben. Hinsichtlich der Monate und Jahreszeiten, sowie der Tagesstunden, in denen die Blitzschläge sich ereignen haben, wird bestätigt, daß die heißesten Monate (Juni und vor allem Juli) und ebenso die heißesten Tagesstunden oder die unmittelbar auf dieselben folgenden Stunden (3 bis 4 Uhr nachmittags) auch die meisten Blitzschläge aufweisen. D.

**Telegraphenleitungen und Blitzgefahr.** Im Reichstelegraphengebiet werden seit mehreren Jahren eingehende Ermittlungen über die elektrische Erscheinung des Gewitters, insbesondere über die Einwirkung der atmosphärischen Elektrizität auf den Betrieb und die technischen Einrichtungen der Telegraphenanlagen angestellt. Für die oberirdischen Reichstelegraphenanlagen sind gegenwärtig 900 Telegraphenanstalten beauftragt, Aufzeichnungen über den Verlauf, die Dauer, die Richtung u. d. vorkommenden Gewitter zu machen. Die Ergebnisse dieser Vorforschungen werden im „Arch. f. P. u. T.“ veröffentlicht. Im allgemeinen hat sich ergeben, daß die unterirdischen Leitungen zwar nicht ganz den Einwirkungen der atmosphärischen Elektrizität entzogen bleiben, daß diese Einwirkung jedoch wesentlich geringer ist, als bei den oberirdischen Leitungen. Bei den unterirdischen Leitungen sind im Jahre 1888 im ganzen 338 Störungen durch Gewitter bemerkbar gewesen, bei den oberirdischen Leitungen sind dagegen 2375 Beschädigungen vorgekommen. Was die Stabfarnspruchanlagen betrifft, so erscheint die Thatsache bemerkenswert, daß trotz der mit außerordentlicher Festigkeit mehrfach statthatgebten Gewitter der Blitz in den mit Stabfarnspruchanlagen versehenen Städten im Vergleich zu früheren Jahren auffallend wenig eingeschlagen hat, so daß die Annahme nicht unberechtigt erscheint, daß das über den Dächern

ausgebreitete Leitungsfähigkeit bei Ausgleichung der atmosphärischen Elektrizität einen sehr wirksamen Schutz ausübt. D.

**Ein Achatwald in Nordamerika.** Auf der amerikanischen Abteilung der Pariser Ausstellung erregte eine Kollektion von Achat-, Onyx- und ähnlichen Waren die allgemeine Aufmerksamkeit. Die ungewöhnliche Größe der einzelnen Gegenstände ließ jedoch bald die Echtheit der Mineralien als zweifelhaft erscheinen und beim näheren Untersuchen ergab es sich, daß man es hier nicht mit einer besonders gelungenen Nachahmung dieser Mineralien, sondern mit wunderbaren Variationen einer versteinerten amerikanischen Holzart zu thun hatte. Das ungewöhnliche Interesse, welches die neue Erscheinung hervorrief, läßt darauf schließen, daß die sich hier zum erstenmal zeigende Industrie einer erfolgreichen Zukunft entgegensteht, und man kann erwarten, daß dieses Material als Ersatz für Achat, Onyx zc. und als geeigneter Stoff für Bijouterieartikel einst internationale Verbreitung finden werde. Es ist deshalb nicht unwahrscheinlich, daß früher oder später auch Deutschland mit dem neuen Material Bekanntschaft machen und letzteres hier günstigen Boden und Aufnahme finden werde. Wir lassen daher hier eine Beschreibung seiner Beschaffenheit, Fundstätte, Eigenschaften und Verwendung folgen.

Ungefähr 25 Meilen südsüdlich von Holbrook im Apache-County oder Arizona-Territorium befindet sich, bedeckt von einer Sandsteinkruste, ein ungeheures Lager von versteinerten Baumstämmen. Aus wissenschaftlichen Untersuchungen geht unzweifelhaft hervor, daß hier in prähistorischer Zeit eine tropische Urwaldvegetation bestanden hat, die, durch plötzliche vulkanische Einflüsse niedergedrückt, mit Asche und Lava bedeckt und nach und nach unter der erwähnten Sandsteinschicht begraben wurde. Diese Schicht von Lava, Asche und Sandsteinen, welche an einzelnen Stellen oft 20–30 Fuß stark ist, muß erst durchbrochen werden, um zu den versteinerten Baumstämmen gelangen zu können. Ueber die Ursachen der Versteinierung sind die Ansichten der Geologen ziemlich abweichender Natur, doch kann im allgemeinen als erwiesen angenommen werden, daß nach der vulkanischen Niederwerfung heißes mineralisches Wasser die Lava und Asche durchsickerte, in die Zellengewebe der Bäume eindrang und dort durch Ablagerung seiner Mineralien die langsame Versteinierung derselben bewirkte. Dieser Vorgang hat die Umwandlung des Holzes in seinen jetzigen eisenharten Zustand veranlaßt, hat auch zugleich die ursprüngliche Form der Baumstämme auf das Vortrefflichste konserviert, so daß sich Exemplare darunter finden, bei denen man die Rinde, die verschiedenen Jahresringe, die Gefäße zc. auf das Genaueste unterscheiden kann. Die letzteren geben dem Material seine wundervolle Zeichnung und erinnern in ihrer glühenden Mannigfaltigkeit an die Eisblumenpracht, welche der Winter an unsere Fenster zaubert. Dabei besitzt das Material eine so große Mannigfaltigkeit der Färbung, daß es mit den wertvollsten Mineralien weiteifert.

Ueber die Baumgattung dieses Urwaldes, welcher mitten in seinem Wachsen und Blühen von dem Schicksal *Serulcanums* und *Pompeis* betroffen wurde, gehen die Ansichten der Gelehrten noch mehr auseinander als hinsichtlich seiner Versteinierung, und wollte man allen diesen Hypothesen Glauben schenken, so käme man zu der Meinung, daß sich hier sämtliche Baumarten Amerikas in vorjüngstlicher Zeit ein Rendezvous gegeben hätten, um der Nachwelt unterliefern zu werden. Die Größe einiger Baumstämme ist eine gewaltige. Es gibt Stämme, welche 150 Fuß und noch mehr lang sind und 10 Fuß im Durchmesser haben, und man hat kürzlich das Bruchstück eines solchen gefunden, das bei einer Dicke von 8 Fuß und einer Länge von 10 Fuß von einem Stamm herrühren muß, der über 200 Fuß lang gewesen ist.

Bei dem ungeheuren Reichthum des vorhandenen Lagers ließe sich der neue Stoff als unübertroffenes Baumaterial für Architekturen und schimmernde Paläste verwenden, wenn nicht seine außergewöhnliche Härte ein Hindernis

dazu bilden würde. Diefelbe ist nur um 30 Prozent geringer als die Härte des Diamanten, übertrifft diejenige des Granits um das Dreifache. Um so mehr Anwendung wird der Stoff aber zu Luxusgegenständen finden, zu Raminverkleidungen, Tischplatten, Uhrgehäusen, Briefschreibern, Stodgriffen zc., zu welcher Verwendung es sich auch durch seine Politurfähigkeit empfiehlt. D.

**Ueber den Kern bei Bakterien** hat D. Bütschli neue Untersuchungen an Chromatium Okenii Ehrb. und Ophidiomonas jenensis Ehrb. angestellt, zwei zur Gruppe der sogenannten Schwefelbakterien gehörige Formen, bei denen sich stets ein Außenkern und ein Zentralkörper unterscheiden läßt. Das Verhältnis der Geißeln zur Außenkapsel, sowie die Struktur dieser weist nun deutlich darauf hin, daß dieselbe eine dünne Protoplasmaalage, keine cuticulare Hülle ist, während das Verhalten des Zentralkörpers gegen Farbstoffe und chemische Agentien, sowie seine Struktur für seine Zusammenfügung aus Kernsubstanz spricht, die meistens den größeren Bestandteil des ganzen Körpers ausmacht. Man beobachtet, je tiefer man in der Reihe der Schizophyten herabsteigt, ein desto stärkeres Zurücktreten des Protoplasmas gegenüber dem Kern; schließlich löst man auf Formen, wo der Nachweis einer sehr dünnen Plasmaalage nicht mehr gelingt, wo also der Körper ganz oder fast ausschließlich aus Kernsubstanz besteht. Danach würden also die Uroorganismen nicht, wie man meist bisher annahm, kernlose Moneren, sondern vielmehr nur freie Kerne, demnach der Besitz von Protoplasma ein späterer Erwerb sein. Die große Rolle, welche der Kern bei der Fortpflanzung einzelliger Wesen und der Zellen spielt, steht mit diesen Anschauungen in völligem Einklang. B.

**Einfluß des alpinen Standortes auf die Ausbildung der Laubblätter.** Durch Stahl (Jenaische Zeitschr. f. Nat. XVI. B. 3. IX. 1883) war gezeigt worden, daß der sonnige oder schattige Standort der Pflanzen einen Einfluß auf die Ausbildung ihrer Blätter ausüben könne. Schattenblätter zeigen einen zarteren Bau und bei meist größerer Flächenentwicklung eine erheblich geringere Dicke; das Mesophyll, namentlich das Palisadengewebe, bleibt in seiner Mächtigkeit erheblich hinter dem der Sonnenblätter zurück. Ganz ähnliche Unterschiede findet R. Leist (Mitteil. d. natf. Ges. v. Bern 1889) zwischen Blättern aus der Ebene und solchen von alpinem Standorte, selbst wenn dieselben unter möglichst gleichen Beleuchtungsbedingungen gewachsen waren. Namentlich wurden Sonnenblätter aus der Ebene mit solchen aus der Höhe verglichen. Dabei ergab sich folgendes: 1) Die alpinen Blätter sind weniger dick als die in der Ebene gewachsenen derselben Pflanze. 2) Ihre Flächenentwicklung ist meistens größer. 3) Die Palisadenzellen sind im alpinen Blatte kürzer und meist zugleich auch weiter; ihre Gestalt kann sich sogar der kugelförmigen nähern. Dabei ist die Zahl der Palisadenzellen entweder dieselbe, oder sie ist reduziert. 4) Im alpinen Blatte treten mehr und größere Intercellularräume auf, auch zwischen den Palisaden.

— Daraus ergibt sich das auffällige Resultat, daß die alpinen Blätter den Schattenblättern gleichen, doch unterscheiden sie sich meist durch stärkere Cuticula und mitunter durch Ausbildung von Papillen der Oberhaut. — Stahl schrieb die verschiedene Ausbildung der Licht- und Schattenblätter einem direkten Einflusse der Lichtintensität zu. Zu anderen Ansichten kamen Herbarland, Besque und Eberdt. Leist schließt sich der Meinung der beiden letzteren an, daß die Transpiration die Ausbildung der Blattgewebe beeinflusse und das Licht nur insoweit in Betracht komme, als es auf die Transpiration einwirkt. Eberdt hatte gezeigt, daß sich bei trockener Luft und trockenem Boden lange und enge, bei feuchter Luft und feuchtem Boden kurze und weite und zugleich lockerer verbundene Palisaden ausbilden; ein intermediäres Verhalten trat bei trockener Luft und feuchtem Boden ein. Leists eigene Versuche bestätigen dieses und führen ihn zu dem Urteil: Der Bau des Schattenblattes wird bedingt durch herabgesetzte

Transpiration infolge großer Luftfeuchtigkeit und durch große Bodenfeuchtigkeit. Auf den ersten Blick scheinen nun aber diese Bedingungen in den Alpen gerade nicht erfüllt zu sein, da durch den geringeren Luftdruck eine schnellere Verdunstung befördert wird und außerdem die intensive Besonnung der Höhen bekannt ist. Letzt zeigt indessen auf Grund der allerdings noch nicht sehr zahlreichen meteorologischen Beobachtungen an hochgelegenen Gebirgskationen, daß die Feuchtigkeit in der Höhe, wenigstens im Sommer, der hier allein in Betracht kommt, im allgemeinen eine viel größere ist, als in der Tiefe, die Sonnenscheindauer dagegen eine kürzere. Ein paar Zahlen mögen das auch an dieser Stelle erläutern. Während der Monate April bis August 1886 betrug z. B. die Zahl der Nebeltage in Genf 0, Bern 14, am Gottthard 109, Rigi-Kulm 72; die Sonnenscheindauer in Stunden in Zürich 1058, Basel 902, am Säntis 794 (davon z. B. im Juli in Zürich 251, Basel 162, am Säntis 90). Gerade die Insolationsdauer, nicht die Intensität der Insolation, spielt aber auch eine Rolle bei der Ausbildung der Ballisfaben. In der Nähe der Gletscher ist die Luft trockener, da dieselben einen kondensierenden Einfluß auf den Wasserdampf ausüben; daher erklärt es sich, daß in der Nähe von Gletschern gesammelte Blätter sich dem Typus der Sonnenblätter näherten. Ferner ist auch der Boden in der Höhe im allgemeinen feuchter. Die Vegetationsdauer der Pflanzen ist auf einen viel kürzeren Zeitraum zusammengedrängt; die Pflanzen treiben bereits, wenn der Schnee fortgemischt. Dann nehmen aber auch die Niederschlagsmengen mit der Höhe erheblich zu, wie z. B. folgende Zahlen zeigen: 1887, April bis August: Genf 332, Bern 456, Gottthard 763, Rigi-Kulm 1194. Es ist auch sonst bekannt, daß kultivierte Alpenpflanzen ein sehr hohes Feuchtigkeitsbedürfnis haben, und daß in der Ebene nur an feuchten Orten gedeihende Pflanzen, wie Parnassia, in der Höhe auch an sonnigen Stellen vorkommen. Es scheint demnach, daß die Ausbildung der alpinen Blätter im wesentlichen durch die größere Feuchtigkeit des alpinen Klimas bedingt ist, und daß daher wahrscheinlich auch bei der Ausbildung der Licht- und Schattenblätter die Feuchtigkeitverhältnisse die Hauptrolle spielen.

Bremen.

Dr. Klebahn.

**Bateruoftererbe.** Die der Bateruoftererbe von mehreren Seiten nachgerühmte Eigenschaft, bei Augenkrankheiten sich brauchbar zu erweisen (vergl. Humboldt 1889, Dezemberheft), hat sich nach neueren Erfahrungen nicht bewährt. Die Entzündung, welche, wie in unserm Artikel bereits erwähnt wurde, die Einspinselfung der Abföschung der Samen hervorruft, verläuft nicht immer gutartig, ist vielmehr nicht selten von den übelsten Folgen begleitet und kann selbst zur Zerstörung des Auges führen. Dabei ist diese Entzündung der therapeutischen Behandlung kaum zugänglich und wenn sie gutartig verläuft, so ist damit noch keineswegs das Uebel, gegen welches die Abföschung angewandt wurde, sicher beseitigt. Die Wirkung der Bateruoftererbe ist übrigens sicher eine rein chemische; die in unserm Artikel bereits erwähnten Untersuchungen, welche die Bedeutungslosigkeit des Sattlerföden Bacillus dargehen haben, sind von Hippel von neuem zweifellos bestätigt worden.

### **Scopolia atropoides.**

Ueber das Auftreten dieser der Tollkirsche nahe verwandten Pflanze in Ostpreußen machte Abromet im Preussischen Botanischen Verein zu Königsberg interessante Mitteilungen. Die Heimat dieser Pflanze ist ein sehr beschränktes Gebiet im südbösischen Europa westlich bis Krain. Sie findet sich aber vermindert in den Ländern, die vom litauischen Stamm besetzt sind; vereinzelt findet sie sich auch in Oberschlesien (Grüneberg), und nach Dr. A. Rüttner bei Ruppin. In ostpreussischen Dorfgärten tritt sie meist an Räumen vermindert auf; die jetzigen Besitzer der Gärten kennen die giftigen Eigenschaften nicht, welche der tollig verdickte Wurzelstock der Pflanze besitzt und auf welche der litauische Name „durna rōpe“ (Tollrube) hindeutet. Es dürfte die Vermutung

kaum abzuweisen sein, daß die Litauer bezw. die mit ihnen nächstverwandten alten Preußen die Scopolia aus ihren früheren Sitten am östlichen Fuße der Karpathen als Nupplanze mit sich gebracht und in jenem eng begrenzten Gebiet der baltischen Ebene eingebürgert haben. Somit liefert die Verbreitung dieser national-litauischen Pflanze einen botanischen Beleg für jene uralten Wanderungen.

D.

**An Thalictrum aquilegiaefolium** hat Krumbholz nach einer Mitteilung im Botanischen Verein der Provinz Brandenburg eine bemerkenswerte Erscheinung beobachtet. Die Pflanze bildet im Garten des genannten Herrn jedes Jahr an ihren Hauptzweigen eigentümliche zwiebelartige Knospen, welche sich ablösen, zur Erde fallen und zu jungen Pflänzchen auswachsen. Die Bildung der Knospen beginnt damit, daß plötzlich Blätter auftreten, zwischen denen keine Stengelglieder zur Entwicklung kommen, und daß ferner von den Blättern hauptsächlich nur der untere Teil (die Scheide) sich ausbildet, während Stiel und Spreite mehr oder weniger verkümmern. Die Scheiden schwellen fleischig an und bilden die Schuppen der Zwiebel. Ein ähnlicher Vorgang dürfte wohl bis jetzt noch nicht beobachtet worden sein.

D.

**Weiße Heidelbeeren.** Die Frage, ob es weiße Heidelbeeren gebe, wurde in der Botanischen Gesellschaft zu Berlin bejahend beantwortet. Die Sklerotinenbildungen, durch welche nach den Untersuchungen von Schröder und Woronin die Heidelbeere in einen harten, grauweißen Körper verwandelt wird, der im Frühjahr Behergipfe hervorprossend läßt, kommt gar nicht in Frage, vielmehr ist eine Albinoform der Heidelbeere von der französisch-belgischen bis zur ungarischen Grenze und von Südtirol bis zum Ostseestrand mehrfach gefunden worden. Gmelin entdeckte sie im vorigen Jahrhundert am Jenissei. Häufig ist sie im Bessergebiet, z. B. bei Diepsholz, wo man auf dem Markt schwarze und weiße Heidelbeeren verkauft. In manchen Gegenden wird die weiße Heidelbeere nicht genossen, in anderen, z. B. bei Belgis, essen sie die Kinder mit Vorliebe. Ihr saft ist die Gerbsäure und man kann ihren Geschmack als süß, auch wohl als saß bezeichnen.

D.

**Neue Umkehrungsversuche an Hydra.** Es ist bekannt, daß zuerst Trembley unseren Süßwasserpolypen umstülpte und die Meinung vertrat, daß solche Tiere fortleben könnten, daß also ihre Darmstülpung zur Haut, ihre Hautstülpung zum Darm werden könne. Spätere Versuche ergaben ein negatives Resultat, indem alle umgestülpten Tiere, die nicht in ihre ursprüngliche Lage zurückkehren konnten, abstarben. Vor wenigen Jahren wiederholte auch Aufbaum in Bonn diese Versuche und fand, daß ein Weiterleben der umgestülpten Hydran dennoch stattfinden, ohne daß eine Umstülpung eintritt, doch sollten die Ektodermzellen durch die Einstülpungsoffnung, sowie durch die zum Fixieren angebrachten Stichwunden nach außen kriechen und sich dort über dem Entoderm ausbreiten, so daß also die natürlichen Verhältnisse bald wieder hergestellt sind. Unter Weismanns Leitung hat auch C. Nishikawa in Freiburg (Zeitschr. f. wiss. Zoologie 49, Heft 3) die Versuche von neuem angestellt und zwar an der großen Hydra fusca; sie ergaben, daß die umgestülpten Hydran sich wieder umkehren, wenn dies überhaupt möglich ist, und wenn dies nicht möglich ist, zu Grunde gehen. Die zur Fixierung der umgestülpten Tiere erforderliche Vorste ist kein Hindernis gegen das Zurückstülpen in die ursprüngliche Lage, aber die Umstülpung geht oft in so kurzer Zeit vor sich, daß man sie, wenn man nicht kontinuierlich beobachtet, leicht übersehen kann — es ist ein einfaches Zurückklappen der beiden Schichten in ihre ursprüngliche Lage. An einem abgetrennten Körperstück einer Hydra entwickelt sich der neue Kopf immer am vorderen Ende, was gegen eine solche Flüssigkeit der Elemente spricht, wie sie Aufbaum annimmt. Nishikawa beobachtete ferner, daß bei der Aufnahme großer Nahrungsbissen eine Hydra sich stets umstülpt, aber bald in ihre normale Lage zurückkehrt; diese Eigentümlichkeit unterstützt sehr wesentlich die von

Ischifawa gemachte Angabe über die Umstülpung: das Zurückschlagen ist der Hydra nichts Neues. Endlich gelang es Ischifawa, zwei Tiere dauernd miteinander zur Verschmelzung zu bringen, indem sie mittels Borsten aneinander geheset oder ineinander gesteckt wurden. B.

**Der Guineawurm als tierischer Parasit.** Der Guinea- oder Medinaurum, *Filaria medinensis* Gu, ist in den Tropenländern der Alten Welt ein bekannter Parasit des Menschen, in dessen Unterhautbindegewebe er schwarzrot, hierbei eigroße Geschwüre erzeugend. Besonders ist er an der Goldküste häufig; in Aegypten war er nach Clot-Bey unbekannt bis 1820, zu welcher Zeit Mehemed Ali Sennaar eroberte; von da ab wurde er durch Rubier, welche in die ägyptische Armee eingereiht wurden, nach Aegypten verschleppt. Eigentümlicherweise jedoch scheint die Filaria bei den Eingeborenen Unterägyptens sich bis heute noch nicht als Parasit allgemeiner eingebürgert zu haben, dagegen findet sich der Wurm sehr häufig bei fleischfressenden Tieren dieser Gegend schwarzrothend. Nach Mittheilungen von Railliet (Bull. Soc. Zoolog., T. XIV, No. 4, 1889) haben Piot und Jnnés in Raïro in letzter Zeit mehrere Angaben über das Vorkommen von *Filaria medinensis* bei Fleischfressern, so bei Hund und Schafal, in Aegypten gesammelt. Die pathologischen Erscheinungen, welche der Parasit hervorruft, sind ungefahr die gleichen wie beim Menschen; während jedoch bei diesem sich meist nur ein Parasit findet, waren bei den untersuchten Tieren häufiger mehrere, bis fünf, Würmer gleichzeitig vorhanden; dafür scheint das Aufbrechen der Geschwüre nicht mit so schmerzhaften Komplikationen verbunden zu sein wie beim Menschen. Innerhalb der Geschwüre liegt der Wurm schleifenförmig zusammengerollt, eine Lage, welche die bekannte afritanische Methode, den Wurm durch vorsichtiges Aufwickeln auf ein Stäbchen allmählich zu entfernen, erklärt. Außer von Aegypten ist der Wurm auch schon anderweitig als tierischer Parasit bekannt geworden, so von Guinea als häufiger Parasit der Kinder. Clarcjon beobachtete ihn in Indien beim Pferd, und aus Indien ist er ferner durch Smytlan und Forbes bekannt. Es ist aber wohl zu bezweifeln, ob alle diese von Railliet reproduzierten Angaben sich thatsächlich auf die Art *Filaria medinensis* beziehen, wenigstens klingt die Angabe, daß der gleiche Parasit bei Hunden in Buenos-Ayres und Curacao beobachtet worden sei, nicht eben sehr wahrscheinlich. —p.

**Seigel im Gestein bohrend.** Von einer Anzahl Seigel ist es längst bekannt, daß sie im Ufergestein in Höhlungen leben, welche genau der Größe des Bewohners entsprechen, so daß derselbe nur schwer aus jener entfernt werden kann; häufig auch ist der Durchmesser der Höhlung beträchtlich größer als der Eingang zu derselben, so daß es absolut unmöglich ist, daß das Tier seine Wohnung freiwillig verläßt oder ohne Schädigung gewaltsam herausgenommen werden kann. Am bekanntesten sind derartige Funde von der Küste von Croisic (untere Loire), wo in felsigpat- und quarzreichem Granit zu Tausenden Seigel in Höhlungen sitzend gefunden werden. Daß die Tiere sich diese Höhlungen selbst schaffen oder zum mindesten zufällig vorhandene Höhlungen zwar benutzen, aber nach Bedürfnis erweitern, ist wohl allgemein anerkannt, vielfach aber ist, ohne ein absolut befriedigendes Resultat zu gewinnen, schon die Frage erörtert worden, in welcher Weise die Seigel sich diese Löcher ausbilden. An die Ausfüllung des Gesteins auf chemischem Wege kann nicht gedacht werden, da einerseits die Natur der Gesteine vielfach gegen eine solche Lösung der Frage spricht, andererseits eine Säure bei Seiegeln eben niemals nachgewiesen werden konnte; so bleibt nur eine Ausfüllung des Gesteins auf mechanischem Wege übrig. Neuerdings hat sich Georg Zohn mit Untersuchung des Bohrermögens der Seigel beschäftigt (Znaug.-Diff. und Arch. für Naturgesch. 55. Jahrg., Bd. 1, Heft 3, Sept. 1889). Auch er kommt zu dem Resultat, daß die Ausfüllung des Gesteins auf mechanischem Wege geschieht, und weist die Haupt-

aufgabe hierbei dem als „Laterne des Aristoteles“ bekannten Rauapparat der Seigel zu; mit diesem beißen sie sich zunächst in das Gestein ein; jetund sind sodann die Stacheln beim Bohren beteiligt. Der Vorgang geht wahrscheinlich in der Weise vor sich, daß die Saugfüßchen sich jedesmal fest an die Unterlage anheften und die Stacheln übereinander weg greifen, den Körper in eine rotierende Bewegung versetzen. Dabei wird das Gestein durch die Stachelspitzen allmählich gelöst, die Stacheln selbst aber abgenützt. Als Grund des Einbohrens ist wohl mit Sicherheit anzunehmen, daß die in der Gesteinzone lebenden Seigel hierdurch sich einen Schutz vor dem Wellenschlag des bewegten Meeres suchen. Ihre Anwesenheit in den Löchern suchen sie nach Möglichkeit dadurch zu verbergen, daß sie sich mit Muschelschalen, Schneedengehäusen und ähnlichem bedecken, wie dies Dohrn auch bei freilebenden Seiegeln bemerkte, die unter dem Schutz einer derartigen Decke sich unmerklich an ihre Beute heranschließen. Da die Seieine, in welchen sich Seigelhöhlungen befinden, meist dick mit Kalkalgen bedeckt sind, ist angenommen worden, daß zwischen beiden Vorkommnissen ein Zusammenhang besteht, indem die Kalkalgen das Gestein zersetzen und so seine Bearbeitung den Seiegeln erleichtern. Dementgegen fand Zohn, daß die Kalkalgen sich einfach auf das Gestein auflagern, ohne irgend einen Einfluß auf die chemische Beschaffenheit der Oberfläche auszuüben, so daß ein Zusammenhang zwischen dem Vorhandensein der Kalkalgen und den Wohnungen der Seigel nicht nachgewiesen werden kann. Daß dagegen den Seiegeln die Ausfüllung ihrer Wohnungen häufig durch den Einfluß der Atmosphärenteilchen auf das Gestein erleichtert wird, ist selbstverständlich. Neben Seiegeln bohrt bekanntlich noch eine ganze Anzahl anderer, verschiednen Gruppen angehöriger Tiere sich in Gesteine ein: meist ist über die Art und Weise des Bohrens nichts bekannt, doch vollzieht sich der Vorgang aller Wahrscheinlichkeit nach in den meisten Fällen ebenfalls auf mechanischem Wege. Auch bei Landmollusken, Verwandten der gewöhnlichen Weinbergschnecke, begegnen wir übrigens der gleichen Fähigkeit. Den schon durch Robell bekannten Beispielen fügt J. A. Forel neue bei, der in einer Sitzung des naturwissenschaftlichen Vereins von Sautois hartes Kalkgestein von Constantine in Algier vorlegte, welches von *Helix aspera* durchbohrt war; die Löcher, in welchen das Tier wohnte, sind 10–12 cm tief. (Bull. Soc. Vaudoise des Sc. Natur. Vol. XXIV., No. 99, p. XXX. 1889.) —p.

**Neue Fundorte für Leptodora.** *Leptodora hyalina* Lillj, dieser interessante glashelle Wasserfloh, der aus den verschiedensten größeren Süßwasserbecken Europas bekannt ist, war bis jetzt in Frankreich nur in den Seen von Annecy und Bourget aufgefunden worden, wo ihn Zmhof 1883 entdeckte. Vergangenen Sommer fand Klerhervé das Tierchen in einem der Wasserbecken im Park von Versailles in großer Häufigkeit. Auch am Tage fanden sich hier die Tiere, obwohl das Bassin dem vollen Sonnenlichte ausgesetzt war, nur wenige Centimeter unter der Oberfläche bis zur Tiefe eines Meters, während *Leptodora* im allgemeinen bei Tage sich in größeren Tiefen aufhält und erst nachts an die Oberfläche kommt. Im gleichen Bassin fanden sich noch Arten von *Daphnia*, *Ceriodaphnia*, *Bosmina* und *Daphnella*. Der Fund spricht dafür, daß *Leptodora*, die wegen ihrer Durchsichtigkeit sich leicht der Beobachtung entzieht und thatsächlich bis vor nicht vielen Jahren nur von wenigen Fundorten bekannt war, noch an vielen Orten aufzufinden sein wird und in ihrem Vorkommen nicht ausschließlich an größere Landseen gebunden ist. — Außerhalb Europa ist *Leptodora* bisher nur einmal gefunden worden und zwar von Dr. A. Fritze in Zentraljapan, nämlich im Ramaguchi-See, einem kleinen ca. 770 m hochgelegenen Süßwassersee in der Provinz Kai, am Nordfuß des Fusiinoyama. Ob diese *Leptodora* mit der bisher allein bekannten Art *Hyalina* identisch ist, oder ob eine neue Art vorliegt, hat Dr. Fritze bisher noch nicht festgestellt. —p.



Einen sonderbar gestalteten **Sack einer Nycthe** beschreibt Kogenhofer aus Ceylon (Verh. d. Zoolog.-bot. Gesellschaft. Wien Bd. 39, 1889 II. Quart. S. 61). Der ca. 2 cm lange Sack ist pfriemenförmig und an einer tellerförmigen Scheibe befestigt, die bis 9 mm lang ist und nach vorn über die an ihrer Mitte befestigte Röhre hinausragt. Das Material des Sackes besteht aus feinförmigem, hellem Sand; die Tiere leben aus Fledten an quarz- und glimmerreichen Felsen in Zentral-Ceylon; die Röhre, in welcher die Kapsel wohnt, ist mit weißer Seide ausgefüllt, der Rand auch weiß. Die systematische Stellung des Tieres ist, da dasselbe nur in Raupenzustand bekannt ist, nicht mit Sicherheit zu konstatieren. Wahrscheinlich gehört die Art zu Fumea und Kogenhofer verleiht ihr die Artbezeichnung *Limulus* wegen Ähnlichkeit des Sackes mit einer Diminutivausgabe des Moluskenfelles. Die Gestalt des Sackes erinnert entfernt an das Gehäuse einer mehrfach vom Referenten gefundenen Thyracanthelidae, *Molana angustata* Curtis. Auch hier ist die zum Wohnort dienende Röhre von einer schildartigen Verbreiterung überdacht, die allerdings nicht rund, sondern länglich und nicht so scharf abgeflacht ist wie die tellerförmige Scheibe des Fumea-Sackes; in gleicher Weise aber überragt das Schild beträchtlich die vordere Öffnung der Röhre, so daß unter seinem Schutze das Tier ungeschädigt die vorderen Segmente aus seiner Wohnung herausstrecken kann. Das Material des Gehäuses beruht in feinsten Gewässern lebenden Molanalarven besteht ebenfalls aus feinförmigem Sand. — p.



Sack einer  
Nycthe.

**Ueber die Verbreitung der Krakenarten in Deutschland** hat Paul Matzke in Pankow bei Berlin (Journal für Ornithologie) eine cartographische Darstellung veröffentlicht. Die Nebelkrähe (*Corvus cornix*) bemohnt vorzugsweise den Osten, die Rabenkrähe (*C. corone*) den Westen Deutschlands. Das ausschließliche Gebiet der ersteren, wo die Rabenkrähe nur in ganz vereinzelter Exemplaren aufzutreten ist, umfaßt ganz Pommern, West- und Ostpreußen, die östliche Hälfte von Brandenburg, sowie Schlesien bis auf den südwestlichen Teil des Regierungsbezirks Liegnitz. Umgekehrt findet sich die Rabenkrähe, abgesehen von einigen nur vereinzelt vorkommenden Nebelkrähen, als Alleinherzherin im südwestlichen Teile von Posen, dem größten Teile von Hannover, Oldenburg, Braunschweig, im Regierungsbezirk Erfurt, in Neuch, Sachsen-Koburg, Sachsen-Meiningen, Sachsen-Weimar, Schwarzburg, Waldeck, Lippe, Westfalen, Hessen-Rhaffau, Rheinprovinz, Hessen, Bayern, Baden, Württemberg und Elsaß-Lothringen. Das Elbegebiet ist die Scheidegrenze zwischen den beiden Arten, und naturgemäß kommen sie hier ziemlich in gleicher Anzahl vor. Auch hat man hier zahlreiche Bastardgattungen beobachtet. Die dritte Art, die Saatkrähe (*C. frugilegus*), ist ziemlich gleichmäßig über ganz Norddeutschland verbreitet. Nur die Lüneburger Heide scheint sie zu meiden. Gebirge sucht sie ebenfalls nicht auf, und ist daher im Harz, im Thüringer Wald und im Riesengebirge nur in den Vorbergen zu finden. In Süddeutschland ist die Saatkrähe selten; im Regierungsbezirk Trier, in Elsaß-Lothringen und in Bayern findet sie sich nur spärlich, im Boden an einigen Punkten des Bodensees als Brutvogel. Das mittlere Westfalen und ein Teil von Hessen-Rhaffau scheint diese Art ganz zu entbehren. In Württemberg hatten nur einmal, 1879, einige Paare den Versuch gemacht, sich anzusiedeln, doch vergebens. In ganz ähnlicher Weise wie hier die Rabenarten will Matzke in seiner nächsten Karte die Nachtigallenarten: *Luscinia philomela*, *Luscinia luscinia* und *Turdus pilaris* behandeln. Er erlucht, ihm Beobachtungen über das Brutverhalten dieser drei Arten zukommen zu lassen, wobei ihm auch negative Mitteilungen von Wert sind, und bittet außerdem, ihm auch Adressen von guten Beobachtern mitzuteilen. D.

**Die siebenfingerige Grundform der Extremitäten der Wirbeltiere.** Es ist schon in einem früheren Jahr-

gange des Humboldt darauf hingewiesen worden, daß man zur Beurteilung der Extremitäten der höheren Wirbeltiere nicht von einem fünffingerigen, sondern von einem siebenfingerigen Typus ausgehen müsse, da nach außen sowohl vom Daumen resp. der großen Zehe als auch vom kleinen Finger (Zehe) sich noch Rudimente eines sechsten und siebenten Fingers nachweisen lassen. Diese Rudimente liegen teils in kleinen selbstständigen Knochen, wie dem Os pisiforme der Handwurzel, teils in sogenannten Sesambeinen, teils endlich in kleinen, sich gesondert anlegenden, aber sekundär mit anderen Knochen verwachsenden Knorpelfrüchten. Diese Deutung der größtenteils schon bekannten Knochen als Rudimente verloren gegangener Finger, die von K. Bardeleben herrührt, ist ziemlich allgemein angenommen worden, fand jedoch in C. Gegenbaur (Heidelberg) einen ausgesprochenen Gegner. Bei der Bedeutung dieses Autors war es natürlich, daß Bardeleben neue Anhaltspunkte für seine Theorie suchte, was ihm auch in vollem Maße gelungen ist. Nicht nur zeigt er, daß *Theriodon* *phylarchus*, ein fossiles, zwischen Reptilien und Säugern stehendes Wirbeltier, das fünf wohl entwickelte Zehen besaß, vor dem Daumen noch einen aus zwei phalangenähnlichen Knochen bestehenden Vor-daumen (*praepollex*) trägt, sondern er beweist auch, daß es noch heute siebenfingerige Säugetiere gibt: es ist dies z. B. der Springhase vom Kap, dessen aus einem Knochen bestehender Vor-daumen einen gut entwickelten Nagel trägt, so daß die Hand sechs Nägel besitzt, während der überzählige kleine Finger aus zwei Knochenstücken besteht, deren Nagel aber fortgefallen ist. Schon bei der äußeren Betrachtung sieht die Hand des Springhases (*Pedetes capensis*) siebenfingerig aus. Auch bei fossilen Schildkröten und anderen Reptilien gelang der Nachweis eines Vor-daumens!

B.

**Die Sakke-Krankheit und die Zusammensetzung der Bevölkerung Japans.** Als Sakke wird in Japan eine Krankheit bezeichnet, die in ihren Erscheinungen dem bekannten Beri-Beri sehr nahe steht und mit größter Wahrscheinlichkeit als eine Abart der letzterwähnten Krankheit bezeichnet werden muß. Ebenso wie die Beri-Beri-Seuche ist auch das Sakke nicht etwa, wie vielfach behauptet wurde, eine durch unrichtige Ernährung bedingte Gesundheitsstörung oder eine Art Scharb der farbigen Rassen, sondern vielmehr ein durch Bacillen übertragenes und zugleich endemisches subakutes Mierleiden. Aus der Verbreitung des Sakke zieht L. Gueit Schlüsse bezüglich der ethnischen Zusammensetzung der heutigen Bevölkerung Japans. Daß letztere aus verschiedenen Rassenelementen zusammengesetzt ist, unterliegt keinem Zweifel; es fragt sich nur, welche Völker und Rassen zur Bildung des japanischen Volkes beigetragen haben. Aus der Thatsache, daß die Chinesen von dem Sakke regelmäßig verschont bleiben selbst in Lokalitäten, wo diese Seuche aufs heftigste grassiert — hieraus folgert nun Gueit, daß bei der Bevölkerung des heutigen Japan das chinesische (mongolische) Element nicht das vorherrschende sein kann. Nach Gueit setzt sich das japanische Volk aus 3 verschiedenen Bestandteilen, nämlich 1) aus Abstammungen von Ainos, 2) aus Negritos und 3) aus einem malayischen Volkselement zusammen, jedoch in der Weise, daß das letztere Element das vorherrschende ist. Woher auch nur der Malaya auswandert, überallhin bringt er die Beri-Beri-Seuche — die nur als eine besonders gefährliche Form des relativ harmlosen Sakke aufzufassen ist — mit sich. Die Empfänglichkeit für die Beri-Beri-Krankheit verdannt der Malaya wahrscheinlich dem in ihm enthaltenen Indubut. Von Indien sehen wir die Beri-Beri ebenso wie die Malaya — auf der einen Seite bis nach Madagaskar, auf der anderen Seite bis nach Japan — sich ausbreiten; auch begegnen wir derselben unter den Eingeborenen von Java, Sumatra u. s. w. Je nachdem bei den Bewohnern dieser Inseln das malayische Blut prädominirt oder schwach vertreten ist, tritt auch die Seuche auf diesen Inseln in verschiedener Häufigkeit und in etwas verschiedener Form sowie unter verschiedenen



Namen auf. Was das oben erwähnte Vorhandensein von Negritoblut in der heutigen Bevölkerung Japans anlangt, so hat Guett auf der Insel Sifot einen interessanten Beleg für die Annahme negritischer Elemente auf dieser Insel gefunden. Er entdeckte nämlich dafelbst eine kleine Buddha-Statuette, welche den Gott mit der charakteristischen Nasenbildung und Haarbeschaffenheit der Negritos zur Darstellung bringt. (Vergl. Archive de Médecine navale 1889.) M. A.

**Australische Botenstöße.** Bei den meisten australischen Stämmen ist es üblich, den Ueberbringern von Botschaften Stöcke mit eingeritzten Zeichen mitzugeben; die den Adressaten zugleich mit der Botschaft überliefert werden. Haben nun diese Zeichen eine konventionelle Bedeutung, die dem Empfänger auch ohne die mündliche Botschaft verständlich ist, liegt hier also der Anlaß zu einer Art Schrift vor? Nach den Mitteilungen von M. W. Howitt (im Journal of the anthropological institute of Great Britain and Ireland) ist dies nicht der Fall, sondern die Zeichen dienen lediglich als Gedächtnishilfen des Boten besonders für Zahlen. Nur wenn zwei Leute sich genau kennen und oft Botschaften senden, können sie zuweilen aus den bloßen Zeichen auf die ganze Botschaft schließen. Interessant ist, wie beim Zählen verfahren wird: man bedient sich als Hilfsmittel nicht bloß der Finger, sondern auch anderer Körperteile in ganz bestimmter Reihenfolge. So fängt man beim kleinen Finger an, geht nach Erleddigung der vier übrigen zum Handgelenk, Vorderarm, Ellbogen, Oberarm, Schulter, Nacken, Ohrläppchen, Kopfseite, Scheitel und dann auf der entgegengesetzten Körperhälfte in umgekehrter Reihenfolge herab bis zum kleinen Finger. Außer den Botenstäben werden zuweilen auch andere Gegenstände gesandt, und diese haben wohl auch ihre bestimmte Bedeutung, so bezeichnen weiße Federn den Frieden, rote den Krieg. W.

**Ethnographie der Balkanhalbinsel.** Die bisherige Ansicht, die ihren Ausdruck auch auf den vorhandenen ethnographischen Karten fand, ging dahin, daß Makedonien hauptsächlich von Bulgaren bevölkert sei. Spiridon Gopcevic, ein geborener Serbe, hat diese Gebiete im Jahre

1888 bereist und darüber in Petermanns Mitteilungen und kürzlich in einem besonderen Werke berichtet. Nach ihm ist das ganze Gebiet, also die türkischen Vilajets Saloniki, Monastir und Kofsovo, nicht von Bulgaren, sondern von Serben bewohnt, und ein zukünftiges Großserbien hätte danach ethnographischen Anspruch auf eine Ausdehnung, wie sie unter Stephan Dufchan kaum größer war. Nach seiner Statistik sind von den 2880000 Einwohnern dieses Gebiets 2050000 Serben, nur 57700 Bulgaren, während der Rest sich auf Türken, Griechen, Albanesen und kleinere Völkergeschichten verteilt. Die Methode, die Herrn Gopcevic zu diesen Resultaten verholfen hat, wird von Dr. A. Oppel im Globus (1890 Nr. 5) einer eingehenden Kritik unterzogen, nach der sie allerdings mit Vorsicht aufgenommen sein wollen. Die Frage bleibt daher eine offene, bei den vielerlei Interessen, die hier mitspielen, wohl noch für lange Zeit. W.

Ueber das Vorkommen einiger **symbolischer Zeichen**, des Triquetrum (3 von einem Punkt ausgehende Linien), des Rad- und Ringkreuzes in America hielt Daniel G. Brinton einen Vortrag in der American Philosophical Society (Proceedings, January to July 1889). Sie finden sich in Nord- und Südamerika weit verbreitet, und sind von Hann, Beauvois u. a. auf vorcolumbische buddhistische respektive arische Einflüsse bezogen worden. Brinton ist der Ansicht, daß Schlüsse auf ethnische Verwandtschaft und Kultureinflüsse aus diesen Gründen nicht statthaltig seien, da diese Symbole aus einem Gedankengang entsprungen seien, der bei allen Völkern ein gleichartiger sein mußte. Es seien ursprünglich Darstellungen der Bewegung der Sonne. Die Auslegung des Ringkreuzes von Worsaae und Birchow als Darstellung der rollenden Sonne verwirrt er, da es sich bei Völkern finde, die kein Rad kennen, und daher auch die Vorstellung vom Rollen der Sonne nicht bilden können (letzteres ist doch wohl möglich). Es sei vielmehr eine Darstellung der Bewegung der Sonne am Horizonte und finde sich häufig auf Kalendersteinen verwertet. Für weitere Einzelheiten müssen wir auf den Originalartikel verweisen, der auch erläuternde Abbildungen enthält. W.

## Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

In Verbindung mit dem X. internationalen medizinischen Kongress, welcher vom 4. bis 9. August dieses Jahres in Berlin tagen wird, soll eine internationale medizinisch-wissenschaftliche Ausstellung stattfinden. Von den Vertretern der medizinischen Fakultäten und der größeren ärztlichen Gesellschaften des Deutschen Reiches ist ein Organisations-Comité, bestehend aus den Doktoren Birchow, von Bergmann, Reppen, Walbeyer und Lassar, mit dem Auftrage betraut worden, die Vorbereitungen für diese Ausstellung zu treffen. Auch haben sich in den Herren Kommerzienrat Dörfler, S. Haensch, Direktor J. F. Holtz, Direktor L. Löwenberg und S. Windler technische Autoritäten zur Mitarbeit bereit gefunden. Die sehr großen Schwierigkeiten, welche die Beschaffung geeigneter Räumlichkeiten gemacht hat, sind erst jetzt gehoben worden und es wird nunmehr zur Beschickung der Ausstellung eingeladen. Wir heben zunächst hervor, daß der Charakter derselben, der Gelegenheit und dem zur Verfügung stehenden Raume entsprechend, ein ausschließlich wissenschaftlicher sein wird. Folgende Gegenstände sollen, soweit der Platz reicht, zur Ausstellung gelangen: Neue oder wesentlich verbesserte wissenschaftliche Instrumente und Apparate für biologische und speziell medizinische Zwecke, einschließlich der Apparate für Photographie und Spektralanalyse, soweit sie medizinischen Zwecken dienen — neue pharmakologisch-chemische Stoffe und Präparate

Humboldt 1890.

— neueste pharmaceutische Stoffe und Präparate — neueste Nährpräparate — neue oder besonders vervollkommnete Instrumente zu operativen Zwecken der inneren und äußeren Medizin und der sich anschließenden Spezialfächer, einschließlich der Elektrotherapie — neue Pläne und Modelle von Krankenhäusern, Refractorien, Badeanstalten, Desinfektions- und allgemeinen Badeanstalten — neue Einrichtungen für Krankenpflege, einschließlich der Transportmittel und Bäder für Kranke, neueste Apparate zu hygienischen Zwecken. Alle Anmeldungen oder Anfragen sind an das Bureau des Kongresses (Dr. Lassar, Berlin NW., Karlstraße 19) mit dem Vermerk „Ausstellungsangelegenheit“ zu richten.

**Die königliche physikalisch-ökonomische Gesellschaft in Königsberg**, eine der ältesten Vereinigungen ihrer Art, feierte am 22. Februar ihr hundertjähriges Jubiläum. Die Gesellschaft hatte anfangs ihren Sitz in Möhringen, 1792 aber wurde sie mit dem 1790 in Königsberg gegründeten preussisch-ökonomischen Lehr-Institut verschmolzen und führt jetzt ihren jetzigen Namen. Eigene Veröffentlichungen gibt die Gesellschaft seit 1792 heraus. In den ersten Jahrzehnten ihres Bestehens verhandelte die Gesellschaft mit Vorliebe über Gegenstände aus der Oekonomie und Landwirtschaft. So finden sich unter den Vereinschriften aus dieser Zeit ein „Bienenlatechismus“, ein „Ver-

sich über die Schafzucht in Preußen, eine „Anweisung über Bau und Wartung der Kunkelrübren“, u. a. m. Später treten Untersuchungen über naturwissenschaftliche Dinge mehr in den Vordergrund, zu einem Teile unter dem Einflusse von Karl Ernst von Baer, dem Begründer der Entwicklungsgeographie, der wohl das berühmteste Mitglied der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft ist. Späterhin zählte die Gesellschaft noch einen Anatomen von Ruf zu ihren Mitgliedern, Heinrich Rathke, der auf dem nämlichen Gebiete wie Baer grundlegend gewirkt hat. Seit dem Ende der sechziger Jahre läßt sich die Gesellschaft die Pflege der Naturkunde Preußens besonders angelegen sein. So schrieb in ihrem Auftrage Oswald Heer über die baltische Flora, Lentz über preussische Käfer, K. Klebs über Bernsteinfunde aus der Steinzeit, G. v. Mayr über Ameisen im baltischen Bernstein u. a. m. Weiterhin wurden auch Dr. G. Behrendt und A. Jentzsch damit betraut, eine geologische Karte von Preußen aufzunehmen. Auch zu wissenschaftlichen Reisen trug die Gesellschaft wiederholt ihr Scherflein bei.

D.

Die Akademie zu Bukarest hat sich gegen die von der Pariser ethnographischen Gesellschaft geplante Abhaltung eines internationalen Kongresses für Völkerkunde in Bukarest ausgesprochen. Und zwar hat die Akademie das ihr von der Regierung überlangte Gutachten damit begründet, daß der Stand der ethnographischen Forschungen in Rumänien und die darauf bezüglichen Sammlungsergebnisse kein solches sei, um in einer dem Lande ehrenvollen Weise als Grundlage für die Arbeiten eines internationalen Kongresses dienen zu können. Als Hauptredner für dieses ablehnende Gutachten trat in der Akademiestiftung der frühere Minister D. Sturza auf, welcher unter Hinweis auf den fragwürdigen wissenschaftlichen Charakter der Pariser ethnographischen Gesellschaft darauf verwies, daß auch die halbe Million, welche die keineswegs erfolgreiche Vertretung Rumäniens auf der Pariser Weltausstellung dem Staate gekostet habe, besser für die Vermehrung der Museumsammlungen zu verwenden gewesen wäre.

D.

### Preisaufgaben.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat u. a. folgende Preisaufgaben gestellt, als deren Ablieferungs-termin stets der 1. Juni des gegebenen Jahres anzusehen ist.

Damoiseau-Preis: Die Theorie der Ungleichheiten langer Perioden, welche in der Mondbewegung von den

Planeten veranlaßt werden, ist zu vervollkommen. Dabei ist zu untersuchen, ob außer den bereits bekannten noch andere merkliche vorhanden sind. Termin: 1890. Preis 3000 Franc.

Baillant-Preis: Untersuchung der Stauchungen, welche durch die Faltung der Erdrinde entstehen. Rolle der horizontalen Verschiebungen. Termin 1890. Preis 4000 Franc.

Bordin-Preis: Die innersten Befruchtungsercheinungen bei den phanerogamen Pflanzen sollen untersucht werden, ganz besonders unter dem Gesichtspunkte der Teilung und des Transportes des Zellkernes. Die Beziehungen zwischen diesen Erscheinungen und den entsprechenden, im Tierreiche beobachteten, sollen angegeben werden. 1891. 3000 Franc.

Großer Preis der physikalischen Wissenschaften: Ueber die Sinnesorgane bei den Wirbellosen vom anatomischen und physiologischen Gesichtspunkte. Der Preis darf auch der vollständigen Untersuchung eines Sinnesorganes bei einer Gruppe von Wirbellosen zuerteilt werden. 1891. 3000 Franc.

Bordin-Preis: Vergleichende Untersuchung des Hörapparates bei den warmblütigen Wirbeltieren, Säugetieren und Vögeln. 1890. 3000 Franc.

Gay-Preis: Die orographische Untersuchung eines Gebirgssystems soll nach neuen und schnellen Methoden ausgeführt werden. 1890. 2500 Franc.

Gay-Preis: Untersuchung neu gebildeter Seen und der Art ihrer Besiedelung. 1891. Preis 2500 Franc.

Die eingesandten Arbeiten werden nicht zurückgeschickt. Die Bewerber müssen in einer knappen Uebersicht den Teil ihrer Arbeit bezeichnen, in dem sich die Entdeckung findet, über welche sie das Urteil der Akademie wünschen. D.

Die Société royale des Sciences médicales et naturelles de Bruxelles hat für die Lösung der Aufgabe: Etudier l'influence de la température sur la marche, la durée et la fréquence de la caryocinèse dans un exemple emprunté au règne végétal eine goldene Medaille im Wert von 200 Franc ausgesetzt. Die deutlich und in französischer Sprache geschriebenen Abhandlungen sind vor dem 1. Juli 1890 an Herrn Dr. Sténon, Rue de Luxembourg Nr. 5 in Brüssel zu senden. D.

In der Dezembersitzung des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes in Preußen wurde eine Preis-aufgabe, die goldene Denkmünze und 3000 Mark für die beste Arbeit über den Magnetismus des Eisens ausgeschrieben.

D.

## Biographien und Personalnotizen.

Professor Liebscher in Poppelsdorf wurde als Nachfolger Drechslers zum Direktor des Landwirtschaftlichen Instituts in Göttingen ernannt.

Dr. Michaelis, Professor an der Technischen Hochschule in Aachen, wurde zum Professor der Chemie und Pharmacie in Kiofod ernannt.

Dr. Lubwig Klein, Privatdozent in Freiburg, ist zum a. o. Professor der Botanik ernannt worden.

Privatdozent Dr. Stinking in München wurde als Professor der Physiologie nach Jena berufen.

Dr. Benedict an der Technischen Hochschule in Wien wurde zum a. o. Professor der analytischen Chemie ernannt.

Professor Dr. Sigmund Egner in Wien wurde als Nachfolger von Brücke zum ordentl. Professor der Physiologie und Leiter des physiologischen Instituts ernannt.

Dr. Alex. Eschrich, Privatdozent an der Universität in Berlin, wurde zum Professor der Pharmacie und Pharmacognosie in Bern ernannt.

Dr. D. Decher, Privatdozent an der Technischen Hochschule in München, geht als Professor der Geodäsie und Topographie an das Polytechnikum in Zürich.

J. Wertheimer, Vorsteher der Leeds School of Science and Technology, wurde zum Vorsteher der Merchant Venturer's School zu Bristol, der größten technischen Schule in Westengland, erwählt.

Lord Rayleigh wurde von der physikalischen Klasse der Akademie der Wissenschaften zu Paris zum korrespondierenden Mitglied ernannt.

Sir John Kirk und Sir William Turner, Professor der Anatomie an der Universität Edinburgh, sind zu Mitgliedern des Athenäum-Klubs erwählt worden.

Dr. J. B. De Toni, Assistent der Botanik an der Universität zu Padua, hat sich als Dozent für Physiologie daselbst habilitiert.

Dr. Hermann Kof, Assistent am R. Orto botanico in Palermo, ist zum Privatdozenten der Botanik daselbst ernannt worden.

Dr. Julius Paolotti ist zum Assistenten am Botanischen Garten zu Padua ernannt worden.

Professor Bredichin in Moskau wurde als Nachfolger D. v. Struvs zum Direktor der Nicolai-Sternwarte in Pulkowa ernannt.

## Totenliste.

- Ashburner, State Geologist of Pennsylvania, starb 24. December 1889 in Pittsburgh, 36 Jahre alt.
- Coffin, J. H. C., Professor der Astronomie in Washington, starb im 75. Lebensjahr im Januar in Washington.
- J. Reynolds Baijz, bekannt durch seine Moosforschungen, ist in Cambridge gestorben.
- Lynan, C. S., Professor der Astronomie und Physik an der Yale University, New Haven, starb daselbst 29. Januar, 76 Jahre alt.
- Schmidlin, Eduard, Verfasser einer Flora von Württemberg und Stuttgart, starb, 82 Jahre alt, 5. Februar in Dresden.
- Petterßen, Karl, Geolog, Verfasser verdienstvoller Arbeiten über die Geologie des nördlichen Norwegens, starb zu Tromsø, 10. Februar, 64 Jahre alt.
- Montigny, Charles, starb 17. März zu Brüssel im Alter von 71 Jahren.

Letourneux, Jurist, hochverdient um die wissenschaftliche Erforschung Nordafrikas, starb 3. März in Algier im Alter von 70 Jahren. 1876—1888 weilte er in Aegypten und erforschte die Flora des Landes. Besonders aber stellte er in Algerien und Tunesien bedeutende Forschungen auf dem Gebiet der Zoologie, speziell der Malakologie und der Botanik an.

Dehn, Victor, russischer wirklicher Staatsrat, bekannt durch seine Arbeiten über die Herkunft der Kulturpflanzen und Haustiere, starb im 77. Lebensjahre 21. März in Berlin.

Löwig, Karl Jacob, Professor der Chemie in Breslau, starb daselbst 27. März. Er war 17. März 1803 in Kreuznach geboren, wurde 1833 Professor der Chemie in Zürich und 1853 in Breslau. Er arbeitete besonders über metallorganische Verbindungen und schrieb eine „Chemie der organischen Verbindungen“ (2. Aufl. 1846, 3 Bde.), lange Zeit das größte Lehrbuch der organischen Chemie.

## Litterarische Rundschau.

**Fr. Sinkeln, Erläuterungen zu den geologischen Lebensstadienkarten der Gegend zwischen Taunus und Spessart. Sonderabdruck aus „Berichte über die Seltersbergische Naturforschende Gesellschaft in Frankfurt a. M., 1889“.**

Grundlage der beiden beigelegten Karten ist das von L. Ravenstein für die pflanzenphänologische Darstellung von Dr. J. Ziegler entworfene Rärtchen im Maßstab von 1:170 000, welches jedoch im Norden bei Gronau abgeschnitten, im Osten dagegen bis zum Bulander Wald ergänzt ist. Das eine Rärtchen ist so coloriert, daß es die sämtlichen anstehenden geologischen Formationen darstellt, wobei von den älteren Formationsgliedern: Taunusgesteine, Das, Marines Mitteloligocän, Oberes Mitteloligocän, Oberoligocän, Unteroligocän und Oberpliocän, von neueren Bildungen: Diluvium unter dem Löß, Löß, Diluvium jünger als Löß und Alluvium und ferner Eruptivgesteine unterschieden sind. — Das zweite Rärtchen zeigt im Interesse des Verständnisses Gernerfischer das gleiche Gebiet nach Abdeckung des Diluviums und Alluviums und mit Angabe der wichtigsten Verwerfungen. Die Unterscheidung der Formationen ist klar, die Colorierung angenehm. Karte und zugehöriger Text beanspruchen namentlich betreffend die Formationsgrenzen nicht absolute Genauigkeit, sind aber gleichwohl geeignet, von der zur Zeit ihrer Redaction geltenden Vorstellung über den Bau der Umgegend von Frankfurt a. M. ein übersichtliches Bild zu geben, welches durch zahlreiche Tiefbauten und jahrelange Begehung gegen früher bedeutend berichtigt und wesentlich geklärt worden ist, und natürlich noch weiterer Ergänzungen bei Anlaß günstiger Aufdeckungen bedarf. Im übrigen sind die Rärtchen gerade sehr dienlich, um das Verständnis der im gleichen „Bericht“ enthaltenen Arbeit desselben Verfassers über den „Pliocänsee des Rheins und Mainhales und die ehemaligen Mainläufe“ zu erleichtern.

Marau.

Dr. F. Mühlberg.

**W. J. Behrens, Methodisches Lehrbuch der allgemeinen Botanik. 4. durchgesehene Auflage. Braunschweig, H. Bruhn. 1889. Preis 3,6 Mark.**

Unter den zahlreichen Lehrbüchern der Botanik ist das vorliegende von vielen Seiten als das beste gerühmt worden. In der That hat es in kurzer Zeit weite Verbreitung gefunden, die es wohl in erster Linie der Methode verdankt, welche in vollem Maß der neuen Richtung in der Naturwissenschaft Rechnung trägt. Das Buch berücksichtigt alle Zweige der Botanik und ordnet die Ergebnisse der gesamten botanischen Forschung zu einem harmonischen

Ganzen, welches dem Lernenden ein viel tieferes Verständnis der Pflanzenwelt erschließt als die früher übliche öde Beschränkung auf Systematik. Der Verfasser hat der Erklärung der Lebenserscheinungen eine ganz besondere Sorgfalt gewidmet und wird gerade mit diesem Kapitel und mit der Physiologie bei dem Schüler viel größeres Interesse erwecken, als es die frühere Lehrmethode irgend vermochte. Einer der blendendsten Vorzüge des Buches sind die zahlreichen vortrefflichen Abbildungen, welche in Zeichnung, Schnitt und Druck weit gehenden Anforderungen entsprechen. Bei einer solchen Ausstattung — auch das Papier und der Druck sind vortrefflich — ist der Preis des Buches überraschend niedrig gestellt.

Friedenau.

Dammer.

**G. Horsfield und H. Seider, Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere. Spezieller Teil. 1. Heft. Jena, Fischer. 1890. Preis 7 Mark.**

Die Verlagshandlung von G. Fischer in Jena hat im Laufe der letzten Jahre eine Reihe zum Teil ausgezeichnete Werke aus den Gebieten der Zoologie auf den Markt gebracht, denen sich das vorliegende nach jeder Richtung hin ebenbürtig an die Seite stellt. Seit Balfours Lehrbuch der vergleichenden Embryologie, dessen deutsche Uebersetzung vor 10 Jahren erschien, ist kein umfassendes, entwicklungsgeschichtliches Lehrbuch publiziert worden, obgleich ein solches sich mit jedem Jahre bei dem großen Fortschritte, den die Entwicklungsgeschichte stetig einhakt, als immer notwendiger erwies, was nicht nur die jungen Naturwissenschaftler, sondern auch ihre Lehrer empfinden. Bei dem Umfange, daß treffliche neue Werke die Entwicklung der Wirbeltiere behandeln, daß demnach das Werk von Hertwig in dritter, wesentlich veränderter Auflage erscheinen soll, haben sich die Verfasser auf die Darstellung der wirbellosen Tiere beschränkt, zu denen mit Recht auch noch Amphioxus gerechnet wird. Das Werk wird einen speziellen und einen allgemeinen Teil umfassen, und von ersterem liegt das erste Heft vor, welches Spongia, Anidaria, Renophoren, Plathelminthen, Orthonectiden und Dicyemiden, Nemertinen, Nemathelminthen, Anthonothelminthen, Rotatorien, Anneliden, Sipunculiden, Chaetognathen, Enterozoen und Echinodermen behandelt; die zweite Hälfte wird Arthropoden, Mollusken, Molluscoideen, Tunicaten und Amphioxus umfassen und dann soll als drittes Heft der allgemeine Teil folgen; jedoch so rasch gefördert werden, daß das Werk Ende 1890 abgeschlossen vorliegt. Allgemein gebaltene und zusammenfassende Kapitel schließen die einzelnen Gruppen ab, denen

stets ein Verzeichniß der einschlägigen Litteratur angefügt ist. — Die textliche wie bildliche Ausstattung läßt nichts zu wünschen übrig, höchstens könnte man bedauern, daß die allerdings teuren Holzschnitte aus unserer Litteratur mehr und mehr verschwinden und durch Zintographie oder andere Verfahren der Reproduktion, die jedoch manchmal verschlommene Bilder liefern, verdrängt werden.  
Hofsch.  
Prof. Dr. M. Braun.

**G. v. Sasek, Handbuch der Zoologie.** Wien, Carl Gerolds Sohn. 1877 ff. Bd. 1—3. 4. 1. Abtlg. Preis 71,20 Mark.

In der großen Zahl der vorhandenen Lehrbücher der Zoologie nimmt das vorliegende bedeutende Werk eine ganz eigenartige Stellung ein. Der Verfasser beabsichtigte, ein Handbuch zu liefern, welches zur Erläuterung des Textes eine hinreichende Anzahl von Abbildungen böte, und so ist ein Werk entstanden, welches fast ein Atlas genannt werden könnte. Jedenfalls tritt an mancher Stelle der Text so stark zurück, daß die Abbildungen weitaus überwiegen. Diese Abbildungen stehen fast ohne Ausnahme auf einer hohen Stufe und es verdient ganz besondere Anerkennung, daß sie mit jedem folgenden Bande an Zahl und Schönheit geminnen. Zu bedauern ist nur, daß es dem Verfasser nicht vergönnt war, die Arbeit schneller zu fördern. Der erste Band umfaßt Protozoen, Cölenteraten, Echinodermen und Würmer und erschien 1877. Ihm folgte der zweite Band mit den Arthropoden 1881. Der dritte Band von 1885 enthält Mollusken, Fische und Amphibien und die erste Abtheilung des 4. Bandes, welche Isoleben erschienen ist, die Reptilien und den größten Teil der Vögel. Nächst Bronns „Klassen und Ordnungen“ ist das Sasek'sche Werk weitaus am reichsten an Abbildungen und besitzt in dieser Hinsicht einen hohen Wert. Möchte uns der Verfasser nur recht bald den Schluß liefern.  
Friedenau. Dammmer.

**H. B. v. Dalla Torre, Die Fauna von Selgoland.** Jena, Fischer. 1889. Preis 2,40 Mark.

Die Arbeit zählt die gesamte Fauna der Insel und des umgebenden Meeres auf und basiert teils auf litterarischem Studium, teils auf eigenen Beobachtungen. Nach der historischen Einleitung folgt die Aufzählung der bisher bekannten Arten in systematischer Reihenfolge, mit gelegentlichen Notizen; zweckmäßiger wäre wohl eine Trennung nach den Fundorten (Land, Süß- und Seewasser) gewesen. Selgoland ist arm an Säugern: außer dem gewöhnlichen Seehund und dem Tümmler kommen nur noch 5 Landmammalien vor; ausgerottet ist seit etwa 200 Jahren der Mauhirsch; dagegen ist der Vogelreichtum ein bedeutender, da 386 Arten aufgezählt werden, wogegen wieder Reptilien und Amphibien ganz fehlen; 54 marine Fischarten schließen die Vertebraten. Große Lücken zeigen sich unter den niederen Tieren, so kennt man z. B. keine Spinne, d. h. nicht etwa, es gäbe keine in Selgoland, niemand hat sie gesammelt! das gleiche gilt auch für manche Würmer — sollten wirklich nur Tubifex und Enchytraeus in je einer Art von Dipteren vorkommen, nur 2 Trematoden, 2 Cestoden und 3 Nematoden bei diesem Meer von Vögeln? Hier hat also die Forschung noch viele Lücken auszufüllen und sicherlich wird durch Dalla Torres Zusammenstellung der Ansicht hierzu gegeben werden.  
Hofsch.  
Professor Dr. M. Braun.

**S. Simroth, Ueber die morphologische Bedeutung der Weichtiere.** Hamburg, 1890. (Sammlung gem. wiss. Vortr. N. F. 4. Ser. H. 94.) Preis 0,8 M.

Nicht die Beziehungen, welche Schnecken, Muscheln und Intenzifera zum Menschen als Nahrungsmittel, Schmutz, Gift oder Sammlungsobjekt haben, bilden den Gegenstand des interessanten Vortrages, sondern vor allem die Beziehung der Weichtierkunde zur Bildungsgeographie unserer Erde und zur Klärung zoogeographischer Probleme;

gegenüber diesen weitestgedehnten und in ihrer Bedeutung erkannten Zielen ist aber der Erfolg einer enormen Arbeit über diesen Tiertypus ein verschwindend kleiner, wofür der Grund in den Tieren selbst, nicht in der mangelnden Bearbeitung gesucht wird. Denn kein Typus bietet so viele und zwar verstreute Widerprüfungen, als die Mollusken; zur Begründung dieses wird die Organisation und Entwicklung der Weichtiere in den prägnanten Zügen hervor gehoben und den Verhältnissen anderer Tiere gegenüber gestellt. — Der Vortrag liest sich angenehm und anregend und setzt kaum zu viel Vorkenntnisse voraus.  
Hofsch.  
Prof. Dr. M. Braun.

**G. Senechal, Praktische Anleitung zur Bestimmung unserer Süßwasserfische, nebst einem alphabetisch geordneten Verzeichniß der Synonymen, Beziehungen und gebräuchlichsten Volksnamen.** Leipzig, Deuticke. 1890. Preis 3,50 Mark.

Wir besitzen bekanntlich vortreffliche Werke über die Fische Mitteleuropas, so von v. Siebold, Hedel und Kner, und kennen ferner eine Anzahl Volksnamen, wie das Werk von Bencke u. a., in denen allen außer den zum Bestimmen nötigen Angaben noch die Lebensverhältnisse eingehend behandelt werden. Doch diese Werke dürften wenig in den Händen der Praktiker sein, und für solche, d. h. Gewerks- und Sportfischer ist das vorliegende Werkchen geschrieben. Der Verfasser hat die Bestimmungstabelle nach analytischer Methode bearbeitet und hierbei möglichst nur solche Merkmale benutzt, welche leicht auffindbar und ständig sind. Sehr reich ist das Verzeichniß der Lokal- und Volksnamen ausgefallen, an denen außer den Geologen und Fischern z. B. auch noch Volkswirte Interesse nehmen, um über die in früherer Zeit im Handel z. gebräuchlichen Namen Klarheit zu bekommen.  
Hofsch.  
Prof. Dr. M. Braun.

**A. Weismann, Essays upon Heredity and kindred biological problems.** Authorised translation, edited by E. B. Poulton, S. Schönlund and A. E. Shipley. Oxford. At the Clarendon Press 1889.

Der stattliche Band, welcher hier vorliegt, enthält folgende Abhandlungen: Die Dauer des Lebens (1881), Ueber die Vererbung (1883), Ueber Leben und Tod (1883), Die Kontinuität des Keimplasmas als Grundlage einer Theorie der Vererbung (1885), Die Bedeutung der sexuellen Fortpflanzung für die Selektionstheorie (1886), Ueber die Zahl der Nahrungskörper und ihre Bedeutung für die Vererbung (1887), Ueber die angeblichen botanischen Beweise der Vererbung erworbener Charaktere (1888), Ueber die Hypothese einer Vererbung von Verletzungen (1889). Es wird manchen Freund der bedeutsamen Arbeiten des Verfassers erfreuen, dieselben hier, wenn auch in fremdem Gewande, vereinigt zu sehen.  
Friedenau. Dammmer.

**E. Thévenin, Dictionnaire abrégé des sciences physiques et naturelles.** Paris, Germer Baillière et Cie. Felix Alcan. 1889.

Die vorliegende, nach dem Tode des Verfassers von H. de Varigny revidierte und vervollständigte Arbeit bildet ein recht brauchbares Hülfsmittel beim Lesen französischer naturwissenschaftlicher Bücher und Journale, insofern sie über viele termini technici Auskunft gibt, die man in den gewöhnlichen Wörterbüchern, auch bei Sachs, nicht findet. Das Maß der Auskunft, welches man erhält, ergibt sich aus folgender Probe:

Anthracotherium, s. m., zool. Mammifère fossile dont on trouve les débris dans les terrains carbonifères.  
Anthropochimie, s. f., chim. Analyse des humeurs humaines.  
Physocarpe, adj. bot. Qui a des fruits vésiculeux.

Ein solches Werk müßte, wenn es die größtmögliche Brauchbarkeit besitzen sollte, offenbar von einer Reihe von Fachmännern zusammengestellt werden, da der einzelne niemals im Stande sein wird, die richtige Auswahl zu treffen und die Erklärung mit der nötigen Schärfe und Sachkenntnis zu geben. Wer sich um das Zustandekommen eines derartigen deutschen Werkes bemühen wollte, würde sich den Dank weiter Kreise verdienen.

Freibau.

Dammer.

**H. J. Kolbe, Einführung in die Kenntnis der Insekten.** Berlin, Ferdinand Dümmler. 1889. Vie. 1 u. 2 à 1 Mark.

Das vorliegende Werk unterscheidet sich in fundamentaler Weise von all den zahlreichen entomologischen Werken, die sich gleich ihm an die große Schär der Insektenfreunde wenden. Während fast alle größeren und kleineren entomologischen Schriften bei einer „Einführung in die Insektenkunde“ einzig und allein den systematischen Standpunkt vertreten und nur einige wenige Publikationen aus neuerer Zeit auch das biologische Moment betonen, beabsichtigt Kolbe eine umfassende zoologische Darstellung der Insekten, indem er der Systematik den ihr gebührenden Platz, als eines Teils des Ganzen, anweist und in gleicher Weise Anatomie, Histologie, Entwicklung und Biologie der Insekten behandelt. Das Werk soll umfassen die Stellung der Insekten im Tierreich, die vergleichende anatomische Darstellung des Insektes, die Physiologie des Gesamtorganismus und seiner Teile, die Ontogenie und die Geschichte der weiteren, so oft mit dem interessantesten Generationswechsel verbundenen Entwicklung, eine systematische Uebersicht der Insekten, die Biologie und die Abhängigkeit von äußeren Einflüssen, speziell der umgebenden Natur, das geistige Leben der Insekten, ihre geographische Verbreitung, ihre Schädlichkeit und ihren Nutzen. Den Schluß sollen ein Hinweis auf die entomologische Literatur und praktische Winke für den Insektenforscher bilden. Solch ein Unternehmen, die wichtigsten Resultate der allorts verstreuten entomologischen Arbeiten verschiedenster Richtung aus älterer und neuerer Zeit in zusammenfassender Darstellung einem größeren Publikum bekannt zu machen, ist freudig zu begrüßen, und es ist nur zu beauern, daß Verfasser das ganze Werk in 6 bis 8 Lieferungen zum Abschluß bringen will. Ein solches Zusammenbringen des gewaltigen Stoffes muß notwendig dazu führen, die Ausdehnung der einzelnen Kapitel auf ein Minimum zu beschränken. Um so mehr muß es die Aufgabe des Verfassers sein, stets die wichtigsten Resultate in knappster und präzisester Form zur Darstellung zu bringen, und das jedem Abschnitt beigelegte Literaturverzeichnis der einschlägigen Publikationen, welche durch Hinweis auf die Originalarbeiten für die Kürze des Textes entschädigen sollen, möglichst vollständig zu gestalten. In dieser Beziehung aber ist der Verfasser mit einer gewissen Einseitigkeit verfahren und hat besonders die neuere und neueste Literatur zu wenig berücksichtigt. So bestehen beispielsweise die Kapitel „Haare und Borsten“ und „Tastborsten“ (S. 19 bis 22) fast durchweg aus wörtlichen Citaten aus den zahlreichen Publikationen Lepbys und einer Bemerkung Josephs über Tastorgane, die bei blinden Tieren die Stelle der Augen vertreten, und die Innervation derselben. Ohne im geringsten die große Bedeutung der Arbeiten Lepbys zu verkennen, wären doch wohl auch neuere Forschungen, wie Otto vom Rath's Beobachtungen über Tastsinnorgane bei Insekten (Zool. Anz. 1887), wenigstens anzuführen gewesen; ebenso vermiesen wir bei der Beschreibung der Männchenschuppen und ihrer Deutung als Tastorgane in dem Literaturverzeichnis unter anderem den Hinweis auf die im Archivio do Museu nacional. (Rio de Janeiro, Vol. II. 1877) erschienene erste Arbeit Fritz Müllers über diesen Gegenstand, sowie eine Erwähnung der ausführlichen Publikation von Erich Haase über die Duftapparate indo-australischer Schmetterlinge (Korrespondenzblatt des entomologischen Vereins „Fis“ zu Dres-

den. Heft 3 bis 5, 1886 bis 1888). Ähnliche Ausstellungen wären auch bei anderen Kapiteln zu machen. Wir verweisen nur noch auf S. 74, wo neben den Arbeiten von Weir über die Trugfarbe wüdig schmeckender Raupen und den Schutz, den sie dadurch gegen Vogelfraß genießen, auch die hierüber angestellten interessanten Experimente Boultons (Proc. Zool. Soc. London 1887) und andere neuere Arbeiten Erwähnung verdient hätten. Vielleicht läßt sich dem in den vorstehenden Bemerkungen liegenden Wunsch einer sorgfältigeren Gestaltung des Literaturverzeichnisses in den noch ausstehenden Lieferungen noch Rechnung tragen. Von weit geringfügigerem Belang ist es, daß das auf dem Umslag der beiden vorliegenden Lieferungen gegebene Inhaltsverzeichnis mit der Anordnung des Stoffs im Text nicht ganz im Einklang steht. Stuttgart. Dr. Kurt Kampert.

**Nagel, Die Waldungen von Nordamerika, ihre Holzarten, deren Anbaufähigkeit und forstlicher Wert für Europa im allgemeinen und Deutschland insbesondere.** München, 1890. Preis 18 Mark.

Bei der weiten Ausdehnung, welche die Kultur nordamerikanischer Holzarten bereits gewonnen hat, ist das vorliegende Werk für Forstleute, Dendrologen und Gärtner von um so höherem Wert, als Verfasser aus eigener, eingehender Betrachtung an Ort und Stelle sich sein Urteil über die nordamerikanischen Hölzer und ihren Nutzen gebildet hat. Nach einleitenden Erörterungen über die Existenzbedingungen der Wälder und der Waldflora im allgemeinen, schildert Verfasser den allgemeinen Zustand des nordamerikanischen Waldes, seine Größe und Verteilung, und die Erzeugnisse (Ruthholz, Gärze, Gerbstoffe, Zucker, Beeren u. s. w.) des selben. Eine umfangreiche Darstellung, die auch für den Botaniker von Interesse ist, entwirft Verfasser von der nordamerikanischen Waldflora, deren verschiedene Gebiete und Holzarten er anziehend beschreibt. Der dritte Hauptteil ist der Anbaufähigkeit nordamerikanischen Gehölze und ihrem forstlichen Wert für Europa, speziell für Deutschland gewidmet. Der Anhang enthält eine Zusammenstellung der anatomischen Merkmale des Holzes nordamerikanischer Koniferen, eine Einteilung sämtlicher Nadeln nach natürlichen Sektionen, eine Tabelle zur Bestimmung der wichtigeren Cupressineen nach Seitenzweigen und Zapfen, Tabelle zur Bestimmung der nordamerikanischen Nadelnarten nach Angabe der Nadeln zum Bezug derselben u. s. w. Die Abbildungen tragen wesentlich zur Erläuterung des Textes bei. Berlin. Dr. P. Taubert.

**Höldeke, Flora des Fürstentums Lüneburg, des Herzogtums Lauenburg und der freien Stadt Hamburg (mit Ausschluß des Amtes Nibbelke).** Celle, 1888–90. Preis 6 Mark.

Eine von den deutschen Botanikern stets mit Bedauern konstatierte Lücke ist durch das Erscheinen dieser Specialflora ausgefüllt worden. Verfasser macht uns im allgemeinen Teil nach Charakterisierung der geognostischen und Bodenerhältnisse mit der Vegetation des Gebiets bekannt und widmet besonders dem eigentlichen Heidegebiet eingehende Betrachtung. Jedem, der die Lüneburger Heide, den Hauptteil des Gebiets, nicht aus eigener Anschauung kennt und sich von diesem Landstrich eine der Wirklichkeit wenig entsprechende Vorstellung macht, dürften die Schilderungen der Vegetationsverhältnisse sehr willkommen sein; dieselben tragen zur Kenntnis der deutschen Flora in dem Grade bei, daß dem Werk eine dauernde Bedeutung sicher ist. Der spezielle Teil enthält die Beschreibung aller im Gebiet bisher beobachteten Pflanzen, die nach dem De Candolle'schen System angeordnet sind, sowie eine vollständige Aufzählung der auf das Gebiet bezüglichen geognostischen und botanischen Literatur. Berlin. Dr. P. Taubert.

# Bibliographie.

Bericht vom Monat März 1890.

## Allgemeines.

- Bernstein, A., Naturwissenschaftliche Volksbücher. Wohlfeile Gesamtausgabe d. 4. verb. u. verm. Aufl. 4. Abdr. in 42 Bf. 1. Bf. Berlin, Dimmlers Verlag. M. — 30.  
 Bötter für Aquarien- und Terrarien-Freunde. Schriftleitung: Dr. Dürigen. 1. Bb. 24 Hrn. Magdeburg, Crelsh. M. 3.  
 Buchner, Ludwig, Die Darwinische Theorie von der Entstehung u. Umwandlung der Lebewelt. 5. Aufl. Leipzig, Thomes. M. 5.  
 Ue's, Otto, Warum und Wie? Fragen u. Antworten aus den wichtigsten Gebieten der gesamten Naturkunde. 3. Teil. Zoologie, Botanik. Ein Beitrag zur Reform des Unterrichts in der Naturgeschichte u. zur Förderung einer denkenden Naturbeobachtung, von R. Grotzian. Berlin, Klemann. M. 3.

## Physik.

- Ernst, Ferd., Ueber die bei Mineralbeschreibungen am Starnberger See wahrgenommenen Refractionsercheinungen. Leipzig, Engelmann. M. 7.  
 Mach, E. u. L. Mach, Weitere physikalisch photographische Versuche. Wien, Tempel. M. — 90.  
 Mach, E. u. P. Salcher, Optische Untersuchungen der Luftstrahlen. Wien, Tempel. M. — 50.  
 Rühl, J., Ein Zelephernometer. Wien, Tempel. M. — 50.  
 Reichberger, Ferd., Die Geschichte der Physik in Grundrissen mit physikalischen Tabellen der Mathematik, der Chemie u. beschreibenden Naturwissenschaften, sowie der allg. Geschichte. 3. Teil. Geschichte der Physik in den letzten 100 Jahren. 2. Abth. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 10. 40.  
 Rothlauf, Benedikt, Die Physik Platos, eine Studie auf Grund seiner Werke. II. Schall, Himmelskunde, Licht, Wärme. München, Kellner. M. 1.

## Chemie.

- Bernstein-Noban, Jac., Wirkung des Wolfraams auf den tierischen Organismus. Döbner, Rarow. M. 3.  
 Hempel, Walter, Gasanalytische Methoden. 2. Aufl. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 11.  
 Hundt, Chn., Ueber die Darstellung optisch aktiver Tropaeine. Ein Beitrag zur Auffklärung der Beziehungen zwischen Atropin u. Hyoscyamin. Kiel, Neufeld & Seiden. M. 1.  
 Pichard, J., Stereochimische Studien I. Wien, Tempel. M. — 24.  
 Poffen, Clemens, Ueber die Einwirkung salpetriger Säure auf Ammonia u. über Phosphorsäure. Königsberg, Koch. M. — 80.  
 Penzoldt, R., Reizter und neuere Harnstoffe u. ihr praktischer Wert. Kurze Anleitung zur Harnuntersuchung. 3. veränd. Aufl. Jena, Fischer. M. — 80.  
 Rothberg, Mathias, I. Ueber die Einwirkung des feinsten Silbers auf aetheropropionäurehaltiger. II. Ueber eine neue Bildungsweise der unsymmetrischen Dimethylphenylamine. Braunschweig, Vieweg. M. 1.  
 Santi, Aug., Enthält das menschliche Hautfett Anilin? Hamburg, Bern, Huber & Co. M. — 40.  
 Twerdowski, Sergius, Ueber die Bestandteile des fetten Oels von Cyperus esculentus und einige neue Derivate der Myrsinensäure. Braunschweig, Vieweg. M. — 80.

## Astronomie.

- Arbeiten, astronomische, d. f. f. Grabmässigsbureau, ausgef. unter d. Leitung d. Hrn. Th. v. Oppolzer. Hrg. v. G. Weiz u. K. Schram. 1. Bb. Vöngensbestimmungen. Wien, Tempel. M. 16.  
 Holstede, J., Ueber die Verteilung der Dichtemassen der Kometen. Wien, Tempel. M. — 60.  
 Schorr, W., Untersuchungen über die Bewegungsverhältnisse in dem dreifachen Sternsystem  $\epsilon$  Scorpii. München, Kell, Kipps & Zücher. M. 3.

## Geographie.

- Brechu, H. G., Vom Nordpol zum Äquator. Populäre Vorträge. 1. Bf. Stuttgart, Union. M. 1.  
 Dove, Carl, Untersuchungen von Vörschneidungen. Petermanns Mitteilungen, Erdkundige Heft 97. Götting. Perthes. M. 2. 60.  
 Fortschungsreise, die S. M. S. Gazelle. 5. Teil. Berlin, Müller & Sohn. M. 150.  
 Hoffmann, A., Mathematische Geographie. Ein Reisebuch nach d. oberen Klassen höherer Lehranstalten. 4. verm. Aufl., bearbeitet von J. Plagmann. Braunschweig, Vieweg. M. 2.  
 Jenzsch, H., u. G. Vogel, Geographische Atlas-Ost- u. Westpreußen. Nach den Messungen des Generalstabes entworfen. Hrg. v. d. physikalisch-ökonom. Gesellschaft zu Königsberg. 1:300 000. 2. Edition Bromberg-Marzenwerder. Königsberg, Koch. M. 2.  
 Schram, Rob., Die Beobachtungen u. Reduktionsmethoden des f. f. Sternreichigen Grabmässigsbureau. Als Einleitung zu den Vöngensbestimmungen zusammengestellt. Wien, Tempel. M. 6.  
 Thiede, Johs., Einführung in die mathem. Geographie u. Himmelskunde. Freiburg, Herder. M. — 80.  
 Wisnmann, Hermann, Unter deutscher Flagge quer durch Afrika von West nach Ost. Von 1880—1883 ausgeführt v. F. Pöge u. H. Wisnmann. 6. Aufl. Berlin, Welter & Apolant. M. 12.

## Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

- Niedzwiedzky, Julian, Beitrag zur Kenntnis der Salzformation von Bielitz u. Bodnia, sowie der an diese angrenzenden Gebirgsgebirge. IV. Lemberg, Mikulowski. M. 2. 40.  
 Roeß, F., Geologische Uebersichtskarte der Alpen, auf Grundlage der geologischen Untersuchungen alpiner Gebiete durch die f. f. geol. Reichsanstalt in Wien, die f. ung. geol. Anstalt in Budapest, das f. k. k. geol. Oberverwaltungs- u. sowie mit Benutzung der Untersuchungen von Balzer, Bertrand, Winter u. a. 2. Blatt. Mit Erläuterungen. Nebst einigen einbegleitenden Worten von G. E. G. Wien, Högl. M. 10.  
 Weisshofer, R. Ant., Ueber Jura u. Kreide aus dem nordwestl. Bessien. Wien, Tempel. M. — 80.

## Botanik.

- Bütschli, D., Ueber den Bau der Bakterien u. verwandter Organismen. Leipzig, Winter. M. 1. 50.  
 Wignat, W., Bakterienkunde für Landwirte. Leichtfassliche Darstellung der bisherigen praktisch wichtigen Forschungsergebnisse. Berlin, Parey. M. 2. 50.  
 Novak, Emil, Novak, Gust., u. F. G. Koch, Synonyma Apothecariorum. Uebersichtl. Zusammenstellung der wissenschaftl. u. volkstümlich. Benennungen der pharmaceutischen Artikel in latin., deutscher u. böhm. Sprache. Prag, Leipzig, Pflau. M. 12.  
 Nyman, Carl Friedr., Conspectus florae europaeae. Supplementum II. Pars I. Oerebro. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 5.  
 Walter, Geo., Ueber die braunwandigen filamentigen Gewebszellen der Farnen mit besond. Berücksichtigung der sog. Stielbündel Ruppens. Bibl. botan. Heft 18. Kassel, Fischer. M. 6.

## Zoologie.

- Apollant, Hugo, Ueber Faserknorpel. Berlin, Welter & Apolant. M. 1.  
 Braß, Arnold, Reisen zur Entwicklungsgeschichte und topographischen Anatomie des Menschen. Supplement zu dem v. Verf. neu herausg. Anatomischen Atlas G. G. Voss u. zu den sonst gebräuchlichen Lehrbüchern u. Fachschriften der descriptiven Anatomie (in 5 Hft.). 1. Hft. Leipzig, Karger. M. 2.  
 Büchner, Kurt, Atlas von Beleuchtungsbildern des Trommelfells. 2. Aufl. Jena, Fischer. M. 10.  
 Cieszkowski, Oscar, Das Hirnhirn. Ein Beitrag zur Anatomie der Cerebralen des Menschen. Aus dem Verlag Anatomischen Atlas. Welter & Apolant. M. 4.  
 Gause, Carl, Zahl u. Verteilung der markhaltigen Fasern im Großhirnrückenmark. Leipzig, Hirtel. M. 3.  
 Hertwig, Ose., u. W. Hertwig, Untersuchungen zur Morphologie u. Physiologie der Zelle. 6. Hft. Experimentelle Studien an tierischen Eiern, während u. nach der Befruchtung. 1. Zl. von D. G. Jena, Fischer. M. 5.  
 Holzmann, Ueber das Stäppchen u. dessen zweite Keimkeimbahnentwicklung in Europa im J. 1888. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 1. 60.  
 Lutz, R. G., Das Buch der Schmetterlinge. Eine Schilderung der mitteleurop. Schmetterlinge mit bes. Berücksichtigung der Raupen u. ihrer Nahrungspflanzen. In 20 Bf. 1. Bf. Stuttgart, Schwab'sche Verlagsanstalt. M. — 50.  
 Petermüller, Fr., Ueber den sog. Geschlechtstypus des menschl. Brustbeins. Kiel, Kipps & Zücher. M. 1.  
 Niekamp, Carl, Die Schwämme u. Kieselige für Meerbau, Viehzucht, Walz- u. Gerberei, Lebensformen, Fortkommen, Einkauf u. die Maßregeln zur Vertilgung u. Schüg. 1. Bf. Berlin, Parey. M. 1.  
 Roux, Wilh., Die Entwicklungsmechanik der Organismen, eine anatomische Wissenschaft der Zukunft. Wien, Urban & Schwarzenberg. M. 1.  
 Kibel, Ose., Ueber den Desophagus des Menschen und verschiedene Haustiere. Berlin, Bern, Huber & Co. M. 1. 80.  
 Eintracht, Heinrich, Ueber die morphologische Bedeutung der Hirschkäse. Hamburg, Verlagsanstalt. M. — 80.  
 Weinmann, G. S. J., Vergleichende Studien über Ameisenäste und Termitengäste. Haag, Nijhoff. M. 2. 50.

## Physiologie.

- Boveri, Th., Zellentheorie. 3. Hft. Ueber das Verhalten der chromatischen Kernsubstanz bei der Bildung der Richtungskörper u. bei der Befruchtung. Jena, Fischer. M. 4.  
 Großmann, W., Ueber die Aemtebewegungen des Schließpfl. II. Die Wurzelfasern der Schließpfl. Wien, Tempel. M. — 60.  
 Janke, Heinr., Die willkürliche Herzerzeugung des Schließpfl. bei Mensch u. Haustieren. K. Ausgabe. Stuttgart, Zimmer. M. 4.  
 Korschke, G., u. R. Geibler, Beiträge zur vergleichenden Embryonalgeschichte der wirbellosen Tiere. Zweigteil. 1. Hft. Jena, Fischer. M. 4.  
 Landolt, L., Beitrag zur Physiologie des Menschen einseits. 2. Physiologie u. mikroskop. Anatomie. Mit besond. Berücksichtigung der prakt. Medizin. 7. vielfach verb. Aufl. Wien, Urban & Schwarzenberg. 1. Hälfte M. 10.  
 Mendel, G., Der Hypnotismus. Hamburg, Verlagsanstalt. M. — 80.  
 Meyer, Carl, Ueber den Einfluß der Hirschkäse des Kinderstoffs. Aufz. u. ernährten Kinder. Dorpat, Rarow. M. 2.  
 Pettiziere, L., Ueber das Eingringen von Granuloseellen durch die Ossa pellucida menschlicher Eier. Leipzig, Bern, Huber & Co. M. — 60.

# Aus der Praxis der Naturwissenschaft.

## Ueber das Sammeln von Ameisengästen.

Von Harrach in Berlin.

### II.

Um denjenigen, welche bisher Myrmecophilien, noch nicht gesammelt haben, Gelegenheit zu geben sich mit dem Studium dieser äußerst merkwürdigen Thiere näher befassen zu können, seien in nachstehendem die Käfer aufgeführt, welche bei den verschiedenen Ameisen haufen. (Die Zahlen bedeuten die Monate.)

I. *Formica sanguinea* Latr. *Dinarda dentata* Gr. (Ameisenräuber), 3 bis 7. *Lomechusa strumosa* F. (Drüsenräuber), 4, meist gesellig. *Hetaerius sesquicornis* Preysl. = *ferrugineus* Ol. = *quadriatus* Kugl. 5. *Emphyglus glaber* Gyll. = *minutus* Brancs. (Ameisenknospenfäßer).

II. *Formica rufa* L. *Thiasophila*. Bei ihr leben die meisten Myrmecophilien. *Thiasophila angulata* Er.

(Waldbameisenfäßer), im ersten Frühjahr bis zum 5. J. seltener im Herbst (9 bis 11). *Dinarda dentata* Gr. (Ameisenräuber), 3 bis 7. D. Maerkeli Kiesw. (M. Zahnfäßer), 4, 5. *Lomechusa strumosa* F., 4. *Atemeles paradoxus* Grav. (Nasenameisenfäßer), selten. *Myrmedonia Haworthi* Steph. = *elegans* Heer. (Ameisenfäßer).

M. humeralis Grav., 4, 5. *Oxyopoda abdominalis* Sahlb. = *occulta* Grimm (Lauffurzfäßer). O. formicicola Märk., 4, 7, oft zu Hunderten in einem Nest. O. haemorrhoea Sahlb. = *promisua* Er. = myrmecophila Märk., 4 bis 7. *Homalota parallela* Mannh. (Plattfurfäßerchen). H. flavipes Grav., 3, 4, 5, 10. H. anceps Er., 3 bis 5, häufig. H. sodalis Er., 4, 9. H. myrmecobia Kr.

*Quedius brevis* Er. (Zahnfurfäßer), 3, 4, 5, 9, 10. *Xantholinus punctulatus* Payk. (Nagelfangfurfäßer), 3, 4, nicht selten. X. (Gyrophynus St.) atratus Heer. = *confusus* Rey, 3, 4, seltener. X. tricolor F. (Glanzfurfäßer).

X. glaber Nordm. *Leptacinus formicetorum* Märk. (Zartfurfäßer), 4. *Scopaeus minutus* Er. (Zwergfadenfurfäßerchen). *Sunius angustatus* Payk. (Zadenfurfäßer), 3, 4. *Stenus aterrimus* Er. (Heserfäßer), 4. Ps. Heisei Hbst. (Zastfäßer). *Euplectus Karsteni* Reichb. (Gartenfurfäßer), 3. E. ambiguus Reichb. *Claviger testaceus* Preysl. (Blindfeulenfäßer), hauptsächlich im 5. *Scydmaenus collaris* M. et K. (Ameisenfäßer), 4 bis 6. Sc. claviger M. et K. G. S. Wetterhali Gyll. 4. *Eutheia scydmaenoides* Steph. (Grasameisenfäßer). *Cephenium thoracicum* M. et K. (Breithalsameisenfäßer). Ceph. laticolle Aubé. *Catops colonoides* Kr. (Möbelfurfäßer). *Ptilium canaliculatum* Er. (Federfurfäßer). Pt. inquilinum Er.

Pt. angustatum Er. *Ptenidium formicetorum* Kr. (Ameisenfäßerchen). *Hetaerius sesquicornis* Preysl. (Ameisenfurfäßer). *Dendrophilus punctatus* Hbst. (Waldbameisenfurfäßer). D. pygmaeus L., 3. *Saprinus piceus* Payk. (Kostfurfäßer). S. rotundatus Payk. *Emphyglus glaber* Gyll. (Ameisenknospenfäßer). *Cryptophagus saginatus* Str. (Pflanzknospenfäßer). *Monotoma angusticollis* Gyll. (Zwergfurfäßer), 3, 4, 9. *Lathridius angusticollis* Humm. (Möbelfurfäßer). *Corticaria formicetorum* Mannh. (Spannfurfäßer). *Myrmecoxenus subterraneus* Cheer. (Ameisenfurfäßerchen), das ganze Jahr hindurch.

III. *Formica congensis* Först. ist eine der gemeinsten Ameisen, welche ihre Nester in Laub- und Nadelwäldern, auf Wiesen, an Wegen und Feldern, in Gärten und auf Mauern, die mit Erde bedeckt sind, anlegt. Sie bedeckt ihre Nester mit einem hohen abgerundeten Haufen kleiner Pflanzentheile, oft auch mit Steinen und Erbstücken. Die Haufen erreichen oft einen bedeutenden Umfang und eine bedeutende Höhe, oft aber bleiben sie klein; häufig findet man 3 bis 4 nahe beisammen.

Bei dieser Ameise haufen: *Falagrina obscura* Grav. (Kinnenfurfäßer), 3, 4, 9. *Thiasophila angulata* Er. (Waldbameisenfurfäßer), von 3 bis 10. *Dinarda Maerkeli* Kiesw. (Zahnfurfäßer), 4 bis 5. *Lomechusa strumosa* F.

(Dammfurfäßer). *Oxyopoda praecox* Er. (Lauffurfäßer). O. formicicola Märk. O. haemorrhoea Sahlb., 4, 5, 6, 7. *Homalota parallela* Mannh. (Plattfurfäßerchen). H. flavipes Grav. et anceps Er., 3, 4, 5. *Tachyporus hypnorum* F. (Zuchturfäßer), 4. *Leptacinus formicetorum* Märk. (Zartfurfäßer), 4. *Lithocharis melanocephala* F. (Steinfurfäßer), 3, 4. *Stenus aterrimus* Er. (Heserfäßer), 4. *Euplectus Schmidt* Märk. (Gartenfurfäßerchen). *Claviger testaceus* Preysl. (Blindfeulenfäßer). *Ptilium inquilinum* Er. (Federfurfäßer). Pt. suturale Heer. *Monotoma angusticollis* Gyll. (Zwergfurfäßer). *Myrmecoxenus subterraneus* Cheer. (Ameisenfurfäßerchen), das ganze Jahr hindurch in der Kolonie.

IV. *Formica cinerea* Mayr. Diese Ameise lebt vorzüglich an Fuß- und Bachufern im Gerölle und auf den in der Nähe vorhandenen feuchten Wiesen in Erdbauten. Bei ihr lebt meines Wissens als Inquilin nur der Ameisenfurfäßer *Hetaerius sesquicornis* Preysl.

V. *Formica cunicularia* Latr. Sie nistet tief unter der Erde, bedeckt aber die Nester nie mit zusammengetragenen Pflanzentheilen, sondern legt sie unter Steinen, Moos, Nafen an, oder türmt einen Haufen Erde darüber auf; sie findet sich in Wäldern, auf Wiesen, Grasrainen, an Wegen, auf Mauern, die mit Erde bedeckt sind, in der Erde, welche sich in Felspalten und auf Felsen sammelt.

Man trifft bei ihr folgende Myrmecophilien: *Euryusa laticollis* Heer. (Schildfurfäßer), 5, 6, 7. *Haploglossa rufipennis* Kr. (Kurzjüngelchen). *Dinarda dentata* Grav. (Zahnfurfäßer), 4, 5, 6, 7. *Tyrus mucronatus* Pancz. (Dornfurfäßer). *Batriss venustus* Reichb. (Ameisenfurfäßer), 3, 4. B. formicarius Aubé. B. Delaporti Aubé. *Trichonyx Maerkeli* Aubé. 5. *Euplectus Richter* Reitt. *Scydmaenus collaris* Mill. et K. (Ameisenfäßer).

Sc. Helwigi F., 3. Sc. angulatus M. et K., 4. Sc. elongatus M. et K. *Catops colonoides* Krantz (Möbelfurfäßer).

VI. *Formica fusca* Latr. Große schwarze Ameise. Nistet in der Erde, besonders unter Steinen, Moos, Nafen, seltener in alten Bäumen oder Baumstrünken.

Als Ameisenfreunde haufen bei ihr: *Lomechusa strumosa* F. (Drüsenräuber). *Atemeles emarginatus* Grav. (Nasenameisenfurfäßer), 4, 5. *Hetaerius sesquicornis* Preysl. (Ameisenfurfäßer).

VII. *Lasius fuliginosus* Latr. Rußfarbene Ameise. Sie nistet meist in alten Baumstämmen, besonders Eichen und Pappeln. In Menge findet man sie auch unter dem die Stämme bedeckenden Moos. Zumeilen nistet sie auch in der Erde, besonders unter Steinen, Nafen, Moos.

Bei der rußfarbenen Ameise leben ebenfalls sehr viele Inquilinen, wie: *Thiasophila inquilina* Märk. (Waldbameisenfurfäßer). *Euryusa laticollis* Heer. (Schildfurfäßer), 5, 6, 7. *Homoeusa acuminata* Märk. (Rundschildfurfäßer), 4, 5. *Haploglossa gentilis* Lin. (Kurzjüngelchen). H. praetexta Er. *Atemeles emarginatus* Grav. (Nasenameisenfurfäßer), 4, 5. *Myrmedonia Haworthi* Steph. (Breitameisenfurfäßer). M. humeralis Grav., 4, 5. M. cognata Märk., von 5 bis 9. M. funesta Grav., 3, 4, 5, 6, 7. M. similis Märk., 8, 9. M. lugens Grav., 7. M. laticollis Märk., 7 bis 9. *Oxyopoda ruficornis* Gyll. (Lauffurfäßer). O. vittata Märk., 7, 8, 9. O. umbrata Gyll., 6, 7, 8. O. lentula Er. *Homalota graminicola* Grav. (Plattfurfäßerchen). H. analis Grav., 4, 5, 6, 7. H. confusa Märk. H. sodalis Er., 4, 9. H. hospita Märk. H. oblita Er., 9. H. celata Er., 6. H. lungei Grav., 9. *Tachyporus humerosus* Er. (Zuchtfurfäßer), 8. *Quedius brevis* Er. (Zahnfurfäßerchen), 3, 4, 5. Qu. chrysus Kiesw., 6, 7. *Philonthus vernalis*



*Gr.* (Dungfüßfäfer). *Ph. splendidulus Grav.* Xanthophilus punctulatus *Payk.* (Rothganzfüßfäfer), 3, 4. *X. atratus Heer.* *X. linearis Ol.* *X. glaber Nord.* Othius myrmecophilus *Kiesw.* (Walbfußfäfer). Euplectus nanus *Reichb.* (Wartentastfäfer). Seydmanus Godarti *Latr.* (Ameisenfäfer), 3. *Sc. scutellaris M. et K.* 3. *Sc. collaris M. et K.* Cephennium thoracicum *M. et K.* (Breithalsameisenfäfer). *C. laticolle Aubé.* Ptilium suturale *Heer.* (Federinopffäfer). Ptenidium formicetorum *Kr.* (Ameisenfederchen). Hister myrmecophilus *Muls.* (Stußfäfer). Hetaerius sesquicornis *Preysl.* (Ameisenfüßfäfer). Dendrophilus punctatus *Hbst.* (Walbameisenfüßfäfer). Saprinus piceus *Payk.* (Rothfüßfäfer). *S. rotundatus Payk.* Amphotis marginata *F.* (Sappentinopffäfer), 4, 5. Oxylaemus caesus *Er.* 7. Cryptophagus quercinus *Kr.* (Eißflusnfäfer). *C. bicolor, C. pubescens Str.* Lathridius incisus *Mannh.* (Moberstastfäfer). Corticaria formicetorum *Manmerh.* (Spannfäfer). *C. elongata Hum.*

VIII. *Lasius niger L.* Kleine schwarze Ameise. Man findet diesen Überflügler überall in Gärten, Feldern, auf Wiesen, an Wegen, in Wäldern, an Flüssen, auf Mauern, Felsen, in alten Baumstämmen und in Baumrindnen. Meistens nistet sie in der Erde, unter Steinen, Moos, Rasen, wirt auch hohe Haufen Erde auf, besonders auf Wiesen.

Als Gäste leben bei ihr: *Homalota caesula Er.* (Plattfüßfäferchen). *Homoeusa acuminata Märk.* (Rundschußfüßfäfer). *Tyrus mucronatus Pz.* (Dornstastfäfer). *Seydmanus claviger M. et K.* (Ameisenfäfer), 6. *Sc. Hellwig. F.* 3. *Claviger testaceus Preysl.* (Windteulentfäfer). *Cl. longicornis Müll.*

IX. *Lasius alienus Först.* Aufenthaltsort und Nest wie bei *Lasius niger L.* Ihre Nester nehmen oft in der Erde einen bedeutenden Umfang ein.

Bei dieser Art kenne ich nur den *Batriscus formicarius Aubé* (Ameisenstastfäfer), 3.

X. *Lasius brunneus Latr.* Braune Ameise. Lebt in Erdbauten mit aus Erde bestehenden Höhlen oder unter Steinen.

Bei ihr leben: *Haploglossa ruspennis Kr.* (Kurz-züngelchen). *Batriscus formicarius Aubé*, 3.

XI. *Lasius flavus Latr.* Gelbe Ameise. Sie findet sich in Gärten, an Wegen, auf Wiesen, in Wäldern, auf Mauern, die mit Erde bedeckt sind, in Felspalten, in alten Baumrindnen, unter Baummoos. Ihre Nester gehen oft sehr tief und weit; meistens finden sie sich unter Steinen, Rasen, Moos, oder sie türmen auf ihren Nestern einen hohen Haufen Erde auf, welcher mit der Zeit eine bedeutende Höhe und Festigkeit gewinnt. Solche Haufen sieht man häufig auf Wiesen, an Rainen, auf trocknen Grasplätzen, in Wäldern und auf Bergen.

Am Ameisengängen beherbergt die gelbe Ameise: *Myrmedonia canaliculata F.* (Schlangameisenfüßfäfer), 3, 4. *Hetaerius sesquicornis Preysl.* (Ameisenfüßfäfer). *Claviger testaceus Preysl.* (Windteulentfäfer), 4, 5. *Cl. longicornis Müll.*

XII. *Tetramorium caespitum Mayr.* Rasenameise. Findet sich überall, wo organisches Leben ist; auf Wiesen bildet sie Erdhügel.

Bei ihr kommen vor: *Homalota pallens Rhedt.* (Plattfüßfäferchen). *Chennium bituberculatum Latr.* (Hüßfäfer), 4, 5. *Centrotoma lucifuga Heyd.* (Tastfäfer), 4, 6.

XIII. *Myrmica laevinodis Nyl.* Man findet sie an Wegen, in Gärten, auf Mauern, Wiesen, Grasrainen, in Wäldern, besonders unter Steinen, Rasen, Moos und auch in alten Baumrindnen und alten Baumstämmen.

Es leben bei ihr: *Lomechusa strumosa F.* (Drüfensaugwürmer), 4. *Atemeles emarginatus Grav.* (Rasenameisenfüßfäfer).

XIV. *Myrmica rubra Curt.* = *scabrinodis Nyl.* Rote Ameise. Ihr Aufenthaltsort und ihr Nestbau ist wie bei den vorigen Arten. Die beiden Myrmecophilen, welche ich bei dieser Ameise kenne, sind das Rasenameisenfüßfäferchen *Atemeles paradoxus Grav.* und *At. emarginatus Grav.*, welche man in den Nestern vorzugsweise im April und Mai antrifft.

### Darstellung eines sehr wirksamen Platinmohrs.

Der nach verschiednen Methoden dargestellte Platinmoör zeigt bekanntlich große Unterschiede seiner Wirksamkeit, was mit dem Grade der Verteilung des Platins zusammenhängt. So wirkt das mit Zink und Salzsäure dargestellte Präparat (schwächer als das mit alkalischer Traubenzuckerlösung hergestellte, und dieses wieder schwächer als das mittels Alkohol aus schwefelsaurem Platinoxyd gefällte. Nach Doebereiner ergibt sich für diese drei Produkte ein Wirkungsverhältnis von 1 : 1.8 : 2.6. Zur Darstellung eines sehr wirksamen Platinmoörs empfiehlt D. Loew (Ver. 23. 289) Platinchlorid mittels Formaldehyd zu reduzieren. Formaldehyd von 40–45% Gehalt wird neuerdings zu billigem Preis in den Handel gebracht. Man verfährt folgendermaßen: 50 g Platinchlorid werden in wenig Wasser gelöst (50–60 cem), dann mit 70 cem Formaldehyd von 40–45% gemischt und unter guter Rührung 50 g Natrium, gelöst in dem gleichen Gewicht Wasser, zugefügt; der größte Teil des Metalls wird sofort abgeschieden. Filtriert man nach 12 Stunden auf dem Saugfilter ab, so geht eine gelbliche Lösung durch das Filter, die beim Kochen noch etwas Metall abscheidet. Wenn der größte Teil der Salze (Chlornatrium und ameisensaures Natrium) ausgewaschen ist, so läuft eine tief-schwarze Flüssigkeit ab, indem von dem äußerst feinen Schlamm auffallenderweise sich etwas zu lösen beginnt. Man unterbricht deshalb das Auswaschen, bis ein in dem abgesaugten Schlamm sich bald einstellender Drydationsprozeß vorüber ist, worauf das Filtrat farblos abläuft. Der abgefangene schwarze Schlamm beginnt nämlich, noch senkt auf dem Filter, bald lebhaft Sauerstoff zu absorbieren, die Temperatur steigt auf 36–40°, und unter mehrere Stunden andauerndem knirschenden Geräusch brechen an vielen Stellen kleine Gasblasen hervor. Aus dem feinen Schlamm wird nun eine lockere poröse Masse, welche bis zur Ent-

fernung jeder Spur Chlornatrium gewaschen, abgepreßt und über Schwefelsäure getrocknet wird. Sorgfältiges Auswaschen des Platinmoörs ist deshalb wichtig, weil bei Anwesenheit von Chloriden die Wirksamkeit sehr beeinträchtigt. In sauren Flüssigkeiten übergibt sich nämlich dann das mit Sauerstoff beladene Platinmoör mit einer Schicht von Platinchlorid, wodurch das Präparat gänzlich unwirksam wird.

Al.  
Anwendung der Photographie in der Blütenbiologie. Dr. P. Knuth hat im Botanischen Zentralblatt die Beschaffungs-einrichtungen von *Eryngium maritimum* und *Cakile maritima* beschrieben und dazu Abbildungen geliefert, welche nach photographischen Aufnahmen angefertigt sind. Da dies vielleicht das erste Mal ist, daß die Photographie im Dienst der Blütenbiologie Anwendung findet, so gibt Knuth a. a. O. auch einige Angaben über die angenehme Methode. Er schreibt: Als Objekt dient ein Steinblech (Antiplat) von 33 mm Durchmesser und 18 cm Brennweite. Wenn nur ganz kleine Gegenstände vergrößert werden sollten, so würde eine Linse oder ein Linsensystem von geringerer Brennweite dieselben Dienste thun, auch bedeutend billiger sein. Um aber auch andern Zwecken dienen zu können, nämlich Lanzenpflanzen und Porträts aufzunehmen, wurde obiger Antiplat gewählt. Die von Otto Schröder in Berlin bezogene Camera läßt sich zu der außergewöhnlichen Belichtungsweite von 85 cm ausziehen und selbst diese sich durch einen vorzulegenden Zink-coat noch um 46 cm verlängern. Hierdurch wird erreicht, daß man direkt bis zur genau sechsfachen Vergrößerung photographieren kann. Das genaue Maß der Vergrößerung findet man, indem man einen auf Glas eingeritzten Maßstab vor der Linse so beleuchtet, daß das auf der matten Scheibe scharf eingestellte Bild desselben mit dem Zirkel abgemessen und mit dem Maßstab verglichen werden kann.



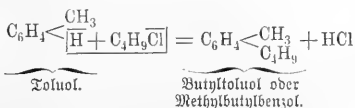
# HUMBOLDT.

## Ueber künstlichen Moschus.

Von

Dr. Ludwig Paul in Charlottenburg.

**D**as Bestreben der organischen Chemie, die Erzeugnisse des tierischen und pflanzlichen Organismus, soweit dieselben ein größeres Bedürfnis seitens der Luxus- oder heilbedürftigen Menschheit befriedigen, künstlich darzustellen und dessen positive Resultate in der künstlichen Darstellung des Alizarins (des Rots der Krapp-pflanze), des Indigos, einiger Alkaloide oder diesen ähnlich wirkender Körper, des Vanillins (des aromatischen Prinzips der Vanille), des Saccharins für Zucker, repräsentiert sind, — hat sich nunmehr auch auf den Moschus erstreckt, jenen Körper, dessen Geruch vielen widerwärtig ist, dagegen auf die Geruchsnerven vieler andern eine wohlthuernde Wirkung ausübt. Der hohe Preis, der heute noch für den Moschus gezahlt wird — 2—3000 Franc für 1 Kilogramm — ist allerdings sehr verlockend, eine synthetische Darstellung dafür zu ermitteln. Es ist eine in allen Laboratorien, wo organische Chemie experimentell getrieben wird, schon längst bekannte Thatfache, daß bei fast allen Nitrierungen, also Einführung sogen. Nitro- (NO<sub>2</sub>) Gruppen in organische Körper durch Einwirkung von Salpetersäure auf dieselben, — mehr oder minder Moschusgeruch bemerkbar ist. Insofern kommt es nicht überraschend, daß der synthetisch hergestellte Moschus oder ein Körper, der mit dem natürlichen Moschus den gleichen Geruch teilt, eine Nitroverbindung ist. Das Verfahren zur Herstellung von künstlichem Moschus ist im Deutschen Reich zum Patent angemeldet worden und nennt H. Bauer aus Gisparsleben a. d. Gera, Kreis Erfurt, als Entdecker des bezüglichen Verfahrens. Danach wird Toluol mit den Halogenverbindungen des Butans am Rückflußkühler unter Zusatz von Aluminiumchlorid gekocht. Hierbei bildet sich unter Salzsäureentwicklung Butyltoluol nach folgender Reaktion:



Das hierbei mitverwandte Aluminiumchlorid befördert bloß die Salzsäureabspaltung zwischen beiden Körpern. Der durch Destillation rein erhaltene Kohlenwasserstoff (Butyltoluol) wird mit einem Gemisch von Schwefelsäure und Salpetersäure behandelt. Es entsteht eine Nitroverbindung des Butyltoluols, welche durch Umkrystallisieren aus Alkohol gereinigt werden kann. Man erhält gelblichweiße, stark nach Moschus riechende Kristalle. Noch im Dezember vorigen Jahres betrachtete man den Moschuserfsatz als chemische Kuriosität. Inzwischen haben namentlich französische Drogeristen und Parfumeure diesem Produkt ein hervorragendes Interesse entgegengebracht. Die günstige Beurteilung, die dasselbe von dieser Seite her erfahren hat, wonach der synthetische Moschus wohl geeignet sei, den Tonking-Moschus zu ersetzen, hat zunächst für einige Wochen einen Stillstand im Handel mit letzterem veranlaßt. Leicht begreiflicher Weise wollten sowohl Exporteure wie auch Händler sich in größere Unternehmungen bezüglich Ankaufs von Tonking-Moschus nicht eher einlassen, bis über die Ersetzungsfähigkeit des letztern durch das synthetisch hergestellte Produkt in Bezug auf Qualität und Preis positive Daten vorlagen. Diese Klärung ist inzwischen eingetreten. Danach wird wohl geraume Zeit vergehen, bis die fabrikatorische Herstellung des künstlichen Moschus so weit gebiehn sein wird, daß das Produkt eine wirksame Konkurrenz gegen den Tonking-Moschus eröffnen kann. Die Untersuchung des Produkts, namentlich der Vergleich mit dem Tonking-Moschus hat folgende Eigenschaften ergeben. Es sind weiße

glänzende Kristalle, welche einen merkwürdig starken und andauernden Geruch nach Moschus besitzen. Doch ist es nicht der reine Moschusgeruch, vielleicht für das große Publikum, nicht aber für die Parfumeure, die im Stande sind, beide, den künstlichen von dem natürlichen, durch den Geruch zu unterscheiden. Namentlich tritt die große Ähnlichkeit beider Produkte in großer Verdünnung hervor. Eigentümlicherweise besitzt eine 1prozent. alkoholische Lösung des künstlichen Produkts nicht den Geruch nach Moschus. Erst beim Verdünnen mit Wasser entwickelt sich derselbe und kann die Verdünnung hierbei eine außerordentlich große sein. Bei einer Verdünnung von 1—5000 ist der Geruch noch deutlich wahrzunehmen. Stark verdünnte Lösungen von 1—100,000 oder gar 1—720 000 besitzen noch einen bemerkenswerten Geruch, doch ist es zweifelhaft, in diesem mit Sicherheit den Moschusgeruch zu erkennen. Wird eine alkoholische Lösung im Verhältnisse von 1 zu 2000 verdünnt, so tritt Trübung ein durch ausgeschiedenen Moschuserfaß. Bei Zusatz von mehr Wasser wird die Lösung wieder klar; es ist dann die Verdünnung 1 zu 3000 erreicht und scheint bis zu dieser der Geruch nach Moschus an Intensität zuzunehmen. Setzt man zu einer solchen Lösung eine wässrige Lösung von Natriumcarbonat, so entsteht eine Opaleszenz. Letztere verschwindet beim darauffolgenden Kochen, wobei der Moschusgeruch an Stärke bedeutend zunimmt und zwar noch während der nächsten 36 Stunden. Dieses

Verhalten des künstlichen Moschus macht seine Verwendung zum Parfümieren der Seifen äußerst wertvoll.

Bei der Behandlung mit Schwefelsäure fällt der Moschus aus seiner Lösung in ca. 5 mm langen Kristallen und die restierende Lösung besitzt jetzt einen sehr schwachen Moschusgeruch, wohl infolge Auskristallisierens des riechenden Körpers. Die alkoholische Lösung zeigt gegen Lackmuspapier neutrale Reaktion. Nach dem Verdampfen des Alkohols erscheint auf dem blauen Lackmuspapier ein roter Fleck, infolge einer schwach sauren Reaktion, wie solche fast allen Nitroverbindungen eigen ist. Eine alkoholische Lösung, welche auf 10 Teile Rosenöl 1 Teil künstlichen Moschus enthält, zeigt beim Verdünnen mit Wasser so recht die Eigentümlichkeit des letztern, noch in sehr großer Verdünnung zu riechen, in Verdünnungen, wo andere Körper, z. B. Rosenöl, nicht mehr durch den Geruch zu erkennen sind. Verdünnt man die vorher erwähnte alkoholische Lösung beider Körper mit Wasser, so bleibt zunächst der Geruch des Rosenöls vorherrschend, um bei stärkerer Verdünnung zu verschwinden und dem des Moschus Platz zu machen. Einweilen befindet sich die fabrikmäßige Herstellung des Moschus noch in der Entwicklung, doch da seine Eigenschaften einer Einführung nicht im Wege stehen, ist die Zeit wohl nicht mehr fern, den Tonking-Moschus verschwinden und wenigstens zum größten Teil durch den synthetisch hergestellten ersetzt zu sehen.

## Die Transpiration der Pflanzen.

von

Dr. H. Klebahn in Bremen.

Die Untersuchungen über die Aufnahme des Wassers aus dem Boden durch die Wurzeln, seine Fortleitung und Bewegung im Holzgewebe und seine Wiederabgabe in Dampfform, die Transpiration, durch die in der Luft befindlichen Organe, besonders die Blätter, gehören zu den wichtigsten Aufgaben der Pflanzenphysiologie. Eine neue Arbeit von D. Eberdt\*) liefert einen auf zahlreichen Experimenten beruhenden und mit Kritik der älteren Schriften verbundenen Beitrag zur Kenntnis des Einflusses, welchen äußere Momente, wie Licht, Luftfeuchtigkeit, Wärme, Erschütterungen und Wind, auf den Gang der Transpiration ausüben. Die Versuchsanordnung war im allgemeinen folgende: Die Versuchspflanze (meist *Asclepias incarnata*, *A. Cornuti* und *Mercurialis perennis*) war luftdicht in ein mit Wasser gefülltes Gefäß eingesetzt, dergestalt, daß sich die Wurzeln im Wasser, die transpirierenden Organe außen befanden. Durch wiederholte Wägung dieser Vorrichtung war leicht die in einer gewissen Zeit von der Pflanze abgegebene Wassermenge zu bestimmen; gleichzeitig

wurden Temperatur und Feuchtigkeit der Luft, sowie die Temperatur des die Wurzeln umgebenden Wassers abgelesen. Bequemer war es indessen, die Menge des von den Wurzeln aufgenommenen Wassers zu bestimmen, und zwar dadurch, daß das Zurückweichen des Wassers in einem mit dem Gefäße verbundenen graduirten Kapillarrohre gemessen wurde, denn diese Methode gestattete eine andauernde Beobachtung, während durch die Wägung nur die Gesamtwerte für gewisse Zeiträume gefunden wurden. Im allgemeinen wichen die Werte der Wasseraufnahme von denen der Wasserabgabe nicht erheblich ab. Nur wenn die Pflanzen vom direkten Sonnenlicht getroffen wurden, war die Abgabe stärker als die Aufnahme, wobei sich ein gewisses Schlaffwerden, nicht gerade Welken, der Pflanze bemerklich machte, während alsdann nachts die Aufnahme überwog. Die gesamte im Laufe eines Tages aufgenommene und die abgegebene Wassermenge stellten sich indessen als gleich heraus. Daß das Licht als solches die Transpiration fördert, stand nach den früheren Beobachtungen bereits fest, und die Versuche des Verfassers bestätigen es. Plötzliche Beleuchtung bringt eine sofortige Steigerung der Transpiration hervor, nicht erst noch ein Abnehmen, wie

\*) Die Transpiration der Pflanzen und ihre Abhängigkeit von äußeren Bedingungen. Marburg 1889.

aus Kohls Versuchen hervorzugehen schien, und längere Lichteinwirkung bedingt, im Gegensatz zu Angaben von Wiesner, noch eine kleine Zunahme der Transpiration. Mögliche Verbunkelung setzt die Transpiration alsbald herab, doch sind die Werte anfangs noch etwas höher als später, wie schon Wiesner angegeben hatte. Die Steigerung der Transpiration durch Sonnenlicht trat auch ein, wenn dasselbe zuvor durch eine Alauflösung der dunkeln Wärmestrahlen beraubt worden war, und ist daher sicher dem Lichte zuzuschreiben; dennoch spielen auch die letzteren dabei eine Rolle, denn wurden außer dem diffusen Tageslicht noch die dunkeln Wärmestrahlen des Sonnenlichtes, das zu dem Ende durch eine Lösung von Jod in Schwefelkohlenstoff hindurchging, auf die Pflanzen wirken gelassen, so war gleichfalls eine Erhöhung der Transpirationswerte zu bemerken. Beim Uebergange aus dem direkten Sonnenlichte in mütteres Licht sinkt immer die Abgabe rascher als die Aufnahme, so daß dadurch die Pflanze wieder frischer wird. Bei der Vergrößerung der Transpiration durch das Licht spielt jedenfalls die durch dasselbe bewirkte Oeffnung der Spaltöffnungen eine Rolle, und die ist wieder von dem Chlorophyllgehalte derselben abhängig. Nach Kohl bewirkt auch an spaltöffnungsreifen Organen das Licht eine Steigerung der Transpiration, um so mehr, je chlorophyllhaltiger dieselben sind.

Es hat sich eine Diskussion darüber entsponnen, ob Pflanzen im dampfgesättigten Raume transpirieren können. Verfasser hält diese Frage mit Kohl für gegenstandslos, da eine Dampfabgabe im dampfgesättigten Raume unmöglich sei; wohl aber kann (nach Kohl) in einem solchen Raume Wasser in liquider Form abgeschieden werden, z. B. wenn die Temperatur des Bodenwassers erhöht wird. Versuche über den Einfluß verschiedener Feuchtigkeitsgrade der Luft, die so angestellt wurden, daß durch die Glocke, unter welcher sich die Pflanzen befanden, ein trockener Luftstrom geleitet wurde, mittels dessen die ursprünglich feuchte Luft allmählich durch trockenere ersetzt wurde, ergaben, wie vorauszusehen, eine Steigerung der Transpiration mit zunehmender Trockenheit. Bei stark kuttinisierten oder mit wenig Spaltöffnungen versehenen Pflanzen erhöhte sich die Transpiration durch zunehmende Trockenheit der Luft nur wenig; Fortlassen des (diffusen) Lichtes schwächte die Transpiration trotz Trockenheit der Luft.

Bei den Versuchen über den Einfluß der Wärme auf die Transpiration ist Rücksicht zu nehmen 1. auf die Luftwärme, 2. auf die Bodenwärme, 3. auf die Eigenwärme der Pflanze. Wiesner hat zuerst nachgewiesen, daß die dunkeln Wärmestrahlen einen relativ hohen Einfluß auf die Transpiration haben. Da dieser nur durch Einwirkung auf das Chlorophyll der Spaltöffnungen denkbar ist, so interessiert die Frage, ob die dunkeln Wärmestrahlen Assimilation bewirken. Das ist nach Wiesner nicht der Fall, wohl aber findet Kohl, daß mit dem Herabsetzen der Assimilation eine Verminderung der Transpiration Hand

in Hand geht. Verf. untersuchte in ähnlicher Weise, wie schon Kohl, den Einfluß der Wärme auf die Spaltöffnungen an lebenden Exemplaren von *Trianea bogotensis*, die in kleinen Kristallisiergeschalen unter dem Mikroskope beobachtet wurden. Die Beleuchtung zur Beobachtung geschah mit der Mikroskopierlampe, die keinen Einfluß auf die Stomata zeigte, während die zu prüfenden Licht- und Wärmestrahlen von oben auf die Blätter fielen. Durch Licht ohne Wärmestrahlen öffneten sich die Stomata langsamer, bei Einwirkung der dunkeln Wärmestrahlen allein blieben sie geschlossen; dagegen blieben die im Lichte geöffneten offen, wenn die dunkeln Wärmestrahlen noch allein auf sie wirkten, schlossen sich aber sofort, wenn auch diese abgsperrt wurden. Ein mit Ruß geschwärztes Blech von 30–25° Wärme, 3–5 Sekunden über das Blatt gehalten, bewirkte Oeffnung der Spaltöffnungen, während die dunkeln Wärmestrahlen des Sonnenlichtes, bei der gewählten Versuchsanstellung, diese Wirkung nicht hatten; dasselbe wurde erreicht durch einen Strom feuchter warmer Luft (30°, 98% Feuchtigkeit), die über die Blätter gelassen wurde. Transpirationsversuche mit ganzen Pflanzen zeigten gleichfalls den großen Einfluß der dunkeln Wärmestrahlen. Wirken außer diffusum Tageslicht noch die dunkeln Wärmestrahlen des Sonnenlichtes ein, so stieg die Transpiration sofort erheblich; durch Entziehen dieser Strahlen aus dem einwirkenden Sonnenlichte fällt sie. Auch Steigerung der Luftwärme führte eine Erhöhung der Transpiration herbei; dabei scheint namentlich eine Vermehrung der Eigenwärme der Pflanze die Ursache zu sein. Eine weitere Versuchreihe bezog sich auf die Temperatur des Bodenwassers und ergab, daß auch die Bodenwassermärme auf die Transpiration fördernd einwirkt. Eine rasche Erwärmung des Bodenwassers ist indessen zu vermeiden, da sie das Resultat störend beeinflusst.

Im Bezug auf die Erschütterungen, welchen die Pflanzen ausgesetzt werden, kommt Verf. zu dem Resultat, daß dieselben als solche, d. h. als Stoß, überhaupt keinen Einfluß ausüben. Sie wirken nur insofern, als sie Veränderungen der die Pflanze umgebenden Atmosphäre zur Folge haben, und sind also eigentlich dem Winde an die Seite zu stellen. Infolgedessen machen sich schwache Erschütterungen gar nicht bemerklich, stärkere fördern die Transpiration und andauernde rufen eine andauernde Beschleunigung derselben hervor.

Ueber den Einfluß des Windes hatte Wiesner Versuche gemacht, bei welchen die Pflanzen auf dem Notationsapparate bewegt wurden. Verfasser führt aus, daß solche Versuche keine richtigen Resultate liefern können; bei seinen eigenen Untersuchungen läßt er durch ein Gebläse erzeugte Luftströme von gemessener Geschwindigkeit auf die Pflanzen wirken. Dabei stellte sich heraus, daß zwar die größeren Windgeschwindigkeiten eine stärkere Transpiration herbeiführen, daß aber die Wirkung der geringeren Geschwindigkeiten verhältnismäßig größer ist und die

bei größeren Geschwindigkeiten erzielten Wirkungen der aufgewendeten Kraft nicht entsprechen. Die Transpiration ist größer, wenn die Blätter dabei frei beweglich sind und also vom Winde geschüttelt werden, als wenn man sie fixiert. Bei diesen Versuchen zeigte sich, ähnlich wie bei der Einwirkung direkten Sonnenlichtes, ein Ueberwiegen der Abgabe über die Aufnahme, so daß ein gewisses Schlaffwerden der Pflanze eintrat.

Eine letzte Reihe von Versuchen, bei denen die Pflanzen völlig im Dunkeln und bei gleichmäßiger Feuchtigkeit und Temperatur gehalten wurden, ergab, daß im Laufe des Tages ein periodisches Schwanken der Transpiration eintritt, wobei das Maximum gegen Mittag, das Minimum gegen Mitternacht fällt, ein Resultat, welches übrigens auch aus einigen anderen Versuchen erschlossen werden konnte.

## Altes und Neues von der Insel Sylt.

Don

Dr. Paul Knuth in Kiel.

Das Neue, was im Anschluß an die früheren Mitteilungen im „Humboldt“ \*) über die Insel Sylt berichtet werden soll, betrifft ihre Pflanzenwelt. Für Sylt bisher nicht angegebene Pflanzen beherbergen die bis dahin noch nicht untersuchten Vogelkojen, unter denen die im nördlichen Teile der Insel, dem Eislände, belegene, vor mehr als hundert Jahren angepflanzte, besonders beachtenswert ist. Mit den vom Festlande herübergebrachten, jetzt ein schattiges Gebüsch bildenden Holzgewächsen (besonders Erlen, Eschen, Weiden, Silberpappeln) sind die Samen bezüglich Sporen von Kräutern eingeschleppt, welche noch jetzt hier gedeihen, wie *Lycopus europaeus*, *Galium aparine*, *Melandryum album* und *rubrum*, *Solanum Dulcamara*, *Humulus Lupulus*, *Polystichum spinulosum*, *Blechnum Spicant*, *Osmunda regalis*.

In der sumpfigen Umgebung dieser Vogelkoje und in einem benachbarten Dünenhale, dem Klappholsthale, findet sich eine Waldpflanze, *Virola minor*, ein direkter Beweis, daß Sylt ehemals bevaldet gewesen ist, während ich vor dem Auffinden derselben den Beweis nur indirekt führen konnte\*\*). Die Nähe der Vogelkoje schließt allerdings den Verdacht einer Einschleppung derselben bei Gelegenheit der Anpflanzung des Gebüsches nicht aus; doch habe ich dieselbe Pflanze auch auf Hörnum, dem südlichen Teile der Insel, aufgefunden, wodurch sie als ursprünglich einheimisch erscheint. Ich möchte die Aufmerksamkeit noch auf jene Südspitze der Insel, welche eine 12 km lange Sandwüste vorstellt, lenken. Zuerst ähneln die Dünen von Hörnum noch denen von Bist, indem die Bestandteile der Heide (*Calluna*, *Empetrum*, *Erica*) sich auch hier durch den Sand hindurchgerettet haben. Weiter nach Süden zu fehlen dieselben jedoch gänzlich; „es ist wirklich erstaunlich, daß diese Pflanzen trotz ihres massenhaften Auftretens in der Mitte der Insel nicht vermocht haben, die Dünen von Hörnum und ihre Thäler zu be-

siedeln“\*). Diese Thäler beherbergen eine merkwürdige Flora von zwerghaftem Wuchs; die zum Teil nur 2 cm hohen Pflänzchen sind: *Ranunculus acris*, *Sagina nodosa* und *subulata*, *Viola tricolor*, *Drosera intermedia*, *Radiola linoides*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium repens* und *fragiferum*, *Potentilla anserina*, *Centunculus minimus*, *Thymus Serpyllum*, *Erythraea* sp., *Plantago maritima*, *Littorella lacustris*, *Galium palustre*, *Leontodon autumnalis*, *Euphrasia officinalis* und *Odontites*, *Salix repens*, *Juncus* sp., *Scirpus* sp., *Carex* sp., *Lycopodium inundatum*.

Das Alte, was über Sylt mitgeteilt werden soll, ist geologischer Art. Es soll auf drei allgemein interessierende Erscheinungen hingewiesen werden, nämlich auf eine merkwürdige Strandbildung an der Südspitze von Hörnum, auf ein angeschwemmtes rätselhaftes Gestein und endlich auf die eigentümlichen Bildungen des auf dem Südwestvorsprunge der Insel gelegenen Morum-Kliffs. Zwar sind diese Erscheinungen bereits von L. Meyn\*\*) geschildert worden, doch fast gänzlich in Vergessenheit geraten.

Wendet man sich vor dem Süden von Hörnum gegen den Weststrand der Halbinsel, so erscheint die Strandbildung rätselhaft. Man steht plötzlich auf einer weiten, flachen, mehrere Meter über dem gewöhnlichen Hochwasserstande gelegenen Strandebene, welche mit einer Unzahl von größeren und kleineren flachen Steinen (Porphyren, Sandsteinen, Feuersteinen, Graniten, Gneisen) dicht bedeckt ist. Die meisten Steine haben etwa die Größe einer Hand, doch sammelte ich auch einige von fast  $\frac{1}{4}$  Quadratmeter Oberfläche in einer Entfernung von 150 Metern vom gewöhnlichen Hochwasserstande. Vergebens fragt man sich zuerst, wie diese Steine auf solche Höhe hinaufgebracht werden konnten, da sie nur auf der Oberfläche des Sandes liegen, nicht aber Inhalt des

\*) „Botanische Beobachtungen auf der Insel Sylt“ (VII, 3) und „Ob es früher Wälder auf Sylt?“ (VIII, 8).

\*\*) „Humboldt“, VIII, 8.

\*) F. Buchenau, Vergleichung der nordfriesischen Inseln mit den offriesischen in statistischer Beziehung. (Abhandlungen, herausgegeben vom naturwissenschaftl. Verein zu Bremen, Sept. 1886, S. 369.)

\*\*) Insel Sylt.

Strandsandes sind. Offenbar hat man es hier mit den Wirkungen außerordentlicher Hochfluten zu thun, welche, wie es L. Meyn bereits schildert, flache Steine wie die auf das Wasser geworfenen Scherben auf der Oberfläche tanzen lassen und vorwärts schleudern, während runde oder kantige nicht auf diese Weise transportiert werden können.

Wendet man sich von diesem merkwürdigen Hochplateau an den Weststrand, so findet man dort hin und wieder ein eigentümliches Gestein angeschwemmt, das auf allen norbfriesischen Inseln und in Eiderstedt vorkommt. In faust- bis kopfgroßen Stücken liegt am Fuße oder auf halber Höhe der Düne eine schwarze Schlacke mit scheinbar regelmäßigen, edigen Zellen. Diese Blasen haben meist die Größe einer Erbse oder Bohne, wie die auf die Hälfte reduzierte Abbildung zeigt, können jedoch auch Haselnußgröße erreichen. Hierdurch ist der Stein so leicht, daß er auf dem Wasser schwimmt. Er treibt daher vor dem Winde und segelt gegen die Küste, wo er strandet,

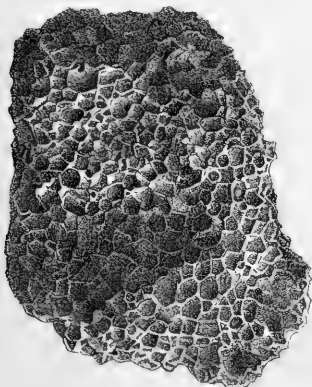


Fig. 1. Weiße Schlacke von Sylt.

infolge seiner Leichtigkeit vom Winde gefaßt und auf den Strand, selbst bis zur halben Höhe der Dünen hinaufgeführt wird.

Woher stammt dieses Gestein? Daß es ehemals geschmolzen war, beweisen die erwähnten Blasen, welche durch das Drängen der hindurchgepreßten Gase entstanden sind. Es fragt sich nur, ob es ein Kunst- oder ein Naturzeugnis sei. L. Meyn schreibt darüber, daß man es wohl als Schlacke der Dampfschiffheizung oder als Nebenprodukt irgend einer Industrie aufgefäßt habe; allein, sagt er, die oft mit ihm antreibende Dampfschiffschlacke sieht völlig anders aus, und eine Industrie, bei der diese eigentümliche Schlacke sich bildete, hat noch niemand bezeichnen können. Sie trägt aber auch in ihrem ganzen Habitus das Gepräge eines Gesteins und das Ansehen, als ob es von sehr großen Massen losgebrochen wäre.

Den entscheidenden Gegenbeweis, führt L. Meyn weiter fort, gegen jede andere Annahme liefert aber der Umstand, daß dasselbe Gestein vor einiger Zeit

in einem Hünengrabe an der dünenreichen Nordseeküste bei Rugbaven als Mitgabe des darin beigesetzten Kriegers ausgegraben worden ist. Dies beweist, daß hier ein Naturprodukt vorliegt, welches durch seine eigentümliche Beschaffenheit schon die Aufmerksamkeit roher Naturmenschen anziehen konnte, und daß seit der germanischen Steinzeit Meeresströmung und Windrichtung an diesen Küsten unverändert geblieben sind. Die Schiffer auf den Nordseeinseln glauben ein Gestein der Horen darin zu erkennen, doch pflegen sie in diesen Dingen meist sehr rasch und leichtfertig zu urteilen. So bleibt denn die Herkunft dieser vulkanischen Schlacke noch vorläufig ein Rätsel.

Die Beweisführung L. Meyns beruht aber auf einer nicht ganz richtigen Voraussetzung. Nach einer Mitteilung, welche ich Herrn Direktor Rautenberg in Hamburg verdanke, ist das Rugbavener Stück blasiger Schlacke bei Sahlenberg im Amte Ritzbüttel in der Nähe des sogenannten Galgenberges in einer ringförmigen Vertiefung (Graben?) im Fluglande der Dünen, welche sich bis zum Wehrberg bei Duhn erstrecken, gefunden worden, jedenfalls aber nicht in einem eigentlichen Hügelgrab. Daher hat jenes Stück für die Bestimmung des Alters und des Herkommens der Schlacke keinen solchen Wert, wie L. Meyn annimmt. Andere Beobachter meinen, daß es Lava von Island sei, und auch ich habe diese Ansicht öfter ausgesprochen, doch scheinen die isländischen Laven von anderer Struktur. Vielleicht ist einer der Leser im stande, Auskunft über das Gestein zu geben.

Ein anderes interessantes Syller Gestein findet man am Morjum-Kliff. Es sind dies eigentümlich gegliederte Röhren von Brauneisenstein, welche vom Volke als Topfgeschirr der Unterirdischen treffend bezeichnet werden. Sie haben die Dide eines Fingers bis eines Armes und sind, wie die beistehende Abbildung zeigt, an verschiedenen Stellen eingeschnürt, so daß sie einem Kalamiten der Steinkohlenformation nicht unähnlich sehen. Ihre Festigkeit ist eine sehr beträchtliche. Klettert man den Hügel, an dem sie sich finden, hinauf, so rollen die Scherben mit hellem Klange, wie Porzellan, durcheinander. Ihre Entstehung aus dem sandigen Spateisenstein des Morjum-Kliffs hat auch wieder L. Meyn richtig angegeben. Der Sphärosiderit liegt dort in Reihen geordnet, eine dünne Sandsteinbank bildend, welche durch rechtwinklig sich kreuzende Klüfte in Reihen von Körpern mit drei parallelen Ebenen gespalten sind. Aus diesen bilden sich jene Röhren durch Aufnahme von Sauerstoff und Wasser; es schwellen dabei jene Körper rundlich auf, wachsen in der Richtung der längsten Achse am meisten, schieben sich dann aneinander und verkitten sich an den zusammenstoßenden



Fig. 2.  
Röhre aus  
Brauneisenstein.

Enden, so daß eine in ziemlich regelmäßigen Abständen eingeschnürte Röhre entsteht. Infolge dieser Entstehung befinden sich an den Einschnürungen ursprünglich Scheidewände, aber der Eisengehalt wandert aus dem Sande nach außen hin zur Schale, und so entsteht schließlich eine einzige, mit 5, 6 und mehr

Einschnürungen versehene Röhre, aus welcher man den weißen Sand ausschütten kann. Zahlreiche Uebergangsformen lassen diese Entstehungsweise erkennen. So schöne Exemplare, wie früher, sind allerdings am Morxum-Kliff nicht mehr vorhanden, weil daselbe zu sehr abgeflucht wird.

## Ueber neuere Beobachtungen, die Lebensweise der Ameisengäste und gewisser Ameisen betreffend.

Don

Professor Dr. Aug. Forel in Zürich.

Seit Schimper's interessanten Mittheilungen über die Symbiose diverser Ameisenarten mit gewissen Pflanzen ist diese Seite der Ameisenbiologie plötzlich Modefache geworden.

Es sei mir erlaubt, hier auf eine mindestens so interessante, bisher sehr vernachlässigte Seite jener Biologie aufmerksam zu machen, welche durch die genialen, leider bisher kaum beachteten\*) Forschungen Erich Wasmann's in Gaeten in neuerer Zeit zu einem der anziehendsten und wunderbarsten Kapiteln der Tierpsychologie geworden ist. Referent ist als alter Ameisenfreund und Ameisengeschichtschreiber wohl darüber zu urtheilen befähigt. Herr Wasmann ist Jesuit und schreibt meistens in katholischen Zeitschriften. Die Wissenschaft ist aber neutral, von Glaubensbekenntnissen unabhängig und kann die Wahrheit unter allen Fahnen und Farben suchen. Durch seine scharfe, klare und gewissenhafte Kritik beweist unser Autor, daß er dieses meisterhaft verstanden hat und er dürfte vielen seiner metaphysischen Gegner, unter welche auch Ref. gehört, als Muster dienen.

Unter Ameisengäste versteht man eine Anzahl Tierchen, die entweder immer oder nur zeitweise oder nur öfters mit den Ameisen zusammenleben. Es gibt solche Tiere aus den verschiedensten Ordnungen: Käfer, Orthopteren, Lepismen, Asseln u. s. f., aber Käfer spielen hier die erste Rolle. Lespès, v. Hagens und besonders P. W. J. Müller (Germars Magazin der Entomologie, III. Bd., 1818, S. 69—112) hatten bisher allein beobachtet, daß gewisse dieser Gäste (Müller nur bei der Gattung *Claviger*) an ihrem Leibe eigentümliche Haare haben, die von den Ameisen beleckt werden. Ich selbst (*Fourmis de la Suisse* 1874) hatte der Sache wenig Aufmerksamkeit geschenkt und daher die Hauptfachen übersehen. Die interessantesten Resultate Wasmann's wollen wir kurz verzeichnen und dann seine Aufsätze aufzählen.

Wasmann hat zuerst geschildert, wie die Staphiliniden *Atemeles emarginatus* und *paradoxus* in Gemeinschaft mit den roten Ameisen *Myrmica scabrinodis*, *ruginodis* und *rugulosa* leben und sich benehmen. Sie sind äußerst lebhaft, trillern fast be-

ständig mit ihren Fühlhörnern und besaßen sich mehr mit den Ameisen als letztere mit ihnen. Sie werden von den Ameisen ganz nach Ameisenart gefüttert: der Käfer betastet mit lebhaften Fühlerschlägen den Leib, dann den Kopf der Ameise und beleckt ihre Mundteile. Alsdann legt die Ameise ihre Fühler zurück, hebt den Kopf etwas in die Höhe und läßt aus den weit vorgestreckten Mundteilen einen aus ihrem Vormagen (Kropf) erbrochenen Honigtropfen treten. Während das Käferchen denselben mit seinem Munde gierig ableckt, streichelt es die Kopfseiten der Ameise mit ungemein raschen Bewegungen der Vorderfüße, seine Fühler ebenfalls rasch bewegend. Zum Schluß leckt der Käfer den Kopf der Ameise noch äußerlich ab.

Aber wunderbarerweise füttern sich auch die *Atemeles* gegenseitig in ganz gleicher Weise, nur daß auch die Fühler des fütternden Käfers trillern, während bei den Ameisen nur die gefütterte (nicht die fütternde) dieses thut. Diese höchst interessante neue Beobachtung Wasmann's beweist, was er auch betont, wie sehr ins Detail diese Käfer die Sitten der Ameisen angenommen haben (es ist dies auch bei ihrer posserlichen Toilette der Fall).

Umgekehrt: ein Käfer trillert auf dem Rücken einer Ameise. Diese nähert sich ihm, faßt mit den Vorderbeinen den Hinterleib des Käfers von hinten und beleckt ihn sehr behaglich an der Spitze, Oberseite und oft an der Unterseite. Die gelben Haarbüscheln an den Leibesseiten zieht sie mit besonderem Vergnügen durch den Mund, indem sie dieselben durch ihre Oberfüße hindurchgleiten läßt. Der Käfer biegt unterdessen sein Köpfchen zurück, hebt den Vorderkörper und trillert mit den Fühlern auf den Körper der beleckenden Ameise. Manchmal fängt er dabei an mit dem ganzen Körper rasch zu zittern, was ein Zeichen von Behaglichkeit zu sein scheint.

Ganz gleich ist das Verhältnis vom größeren Staphilinid *Lomechusa strumosa* zu der größeren Ameise *Formica sanguinea*, nur daß die *Lomechusa* sich weniger ameisenähnlich benimmt, wie *Atemeles*, weniger mit Fühlern und Vorderfüßen trillert und kost, dafür aber um so mehr die Ameisen beleckt und um so mehr von denselben abhängig ist. Die *Lomechusa* ist auch unbeholfener.

\*) Marshall (Leben und Treiben der Ameisen, 1889) erwähnt sie zum Beispiel nicht.

Zimmerlin sind *Atemeles* wie *Lomechusa* noch im Stande allein Nahrung zu sich zu nehmen und fressen auch manchmal gemeinschaftlich mit den Ameisen an Leichen und Puppen. Das Verhältnis zu den Ameisen ist, wie man sieht, ein gegenseitig freundschaftliches mit aktiven Diensten und Gegendiensten.

Referent hatte bereits früher (Fourmis de la Suisse 1874, S. 427) eine Käferlarve entdeckt, welche bei *Formica*-Arten unter den Larven der Ameisen gefunden und von den Ameisen genau wie die eigene Brut gepflegt, gefüttert, getragen, sogar von den Amazonen-Ameisen bei ihren Raubzügen mit geraubt wird. Doch gelang es Referent nicht, den Käfer daraus zu ziehen. Wasmann hat dagegen die ganze Entwicklung dieser Larven festgestellt, die nichts anderes sind als diejenigen von *Atemeles* und *Lomechusa*. Bei ihrer Verpuppung werden sie meistens von den Ameisen gestört, die sie wie ihre eigenen Puppen behandeln, d. h. zuerst unterstützen (einbetten), aber dann durch Umlagern zu Grunde richten, da die Käferlarve nicht das feste Cocon der Ameisenlarve spinnt. Nur wenige, d. h. diejenigen, die die Ameisen übersehen, kommen durch. Wasmann sah auch *Lomechusa*-Larven an den Eiern und Puppen der Ameisen (ihrer Wirte) fressen.

Eine zweite Kategorie Ameisengäste, deren Rolle von Wasmann zuerst festgestellt wurde, ist diejenige der indifferent gebuldeten Gäste, die zugleich die Rolle des Gefindes und des Abdeckers spielen. Besonders ist hier die Gattung *Dinarda* (*dentata* und *Maerkelii*) von Wasmann beobachtet worden. Diese Käfer leben in den Nestern der *Formica*-Arten und verzehren darin alle Ameisenleichen und auch Leichen anderer von den Ameisen geschleppter Insekten. Wie Schafale setzen sich mehrere *Dinarda* an eine Ameisenleiche und zehren daran, bis sie ganz aufgefressen ist. Nicht selten fressen sie auch coconlose Ameisenpuppen auf. Sie werden von den Ameisen weder beleckt noch gefüttert, sondern meistens nicht beachtet. Manchmal jedoch werden sie bemerkt, und etwas mißtraulich mit den geöffneten Mandibeln der Ameise angefahren. Dann krümmen die *Dinarda* ihren Hinterleib, dessen Spitze ein weißes Tröpfchen gegen die Ameise absendet. Dieses scheint (durch Geruch) die Ameise zu beruhigen. Unter sich sind die *Dinarda* auch eher mißtraulich als freundlich. Wasmann sah eine *Dinarda* an den Haarbüscheln eines lebenden *Atemeles* zehren, der aber dann ungebüldig zuckte.

Das gleiche Verhältnis zu ihren Wirtsameisen wie *Dinarda* zeigen die *Staphiliniden*, *Stenus atermus*, *Thiasophila angulata*, *Homalota anceps* und der Histerid *Hetaerius ferrugineus* Oliv.

Die Larven der *Dinarda* leben in den Nestern der Wirtsameise, wie der erwachsene Käfer. Sie sind sehr lebhaft und flink, ganz selbständig und fressen tote Ameisen, Insektenleichen, sowie Ameisenpuppen genau wie der erwachsene Käfer, und im großen Gegensatz zu den unbeholfenen, ameisenähnlichen, von den Ameisen ganz abhängigen Larven von *Lo-*

*mechusa* und *Atemeles*. Wasmann gibt die Beschreibung der Larve der *Dinarda dentata*.

Eine dritte Gruppe typischer Ameisenkäufer sind feindliche Wegelagerer und Diebe. Darunter gehören vor allem die *Myrmedonia funesta*, *coognata*, *lugens*, *similis*, *humeralis* und *laticollis*, dann der *Quedius brevis*. Dieselben überfallen gewöhnlich zu 3 bis 5 einzelne lebende am Nesteingang herumlaufende Ameisen, packen sie an verschiedenen Körperteilen zugleich, zerstückeln sie und fressen sie auf. Besonders wird der schwache und weiche *Lasius fuliginosus* auf solche Weise von der *Myrmedonia funesta* überfallen. Besonders gerne werden verwundete Ameisen oder Ameisen, die im Kampfe miteinander begriffen sind, von den *Myrmedonien* angefallen. Die Ameisen verhalten sich feindlich der *Myrmedonia* gegenüber, verfolgen sie und fürchten sie oft. Doch gelingt es ihnen kaum, den flinken Käfer zu erwischen, und wenn er dicht verfolgt wird, sondert er offenbar mit seinem weichen Hinterleib eine die Ameisen betäubende Substanz ab.

Referent hat auch selbst solche Gesechte zwischen Ameisen und *Myrmedonien* beobachtet. Wasmann sperrte 20 *Myrmedonia funesta* und *laticollis* mit 14 *Lasius fuliginosus* in einem Glas ein. Im Lauf von 7 Wochen verzehrten die *Myrmedonien* die 14 Ameisen eine nach der anderen, ferner größere Ameisen, die er ihnen gab und die verwundet oder im Kampfe waren (3 *Form. rufa*, 1 *Polyergus*) und dazu einige *Myrmedonia* aus ihrer eigenen Zahl und zwei *Myrmedonia humeralis*.

Es hat ferner Wasmann zuerst (1886) beobachtet, wie die indifferenten Ameisengäste ihren Wirtsameisen folgen, wenn dieselben oft weite Umzüge in ein neues Nest halten. Er sah besonders, wie es *Dinarda dentata*, aber auch anderen Gastkäfern gelingt, den *Formica sanguinea* und *pratensis* in ihren Umzügen richtig zu folgen und in das neue viele Meter entfernte Nest zu gelangen. Sehr bald, wenn die Ameisen umzuziehen beginnen, treten die Ameisengäste unruhig auf die Oberfläche des Nestes, irren herum, suchen und finden den Weg der Ameisen. Aus einzelnen Beobachtungen zieht dagegen Wasmann den Schluß, daß die echten Gäste (*Atemeles*, *Lomechusa*, *Claviger*, *Chennium*) bei Umzügen von den Ameisen getragen werden (er sah Ameisen solche Käfer tragen). Sicher ist es bei deren Larven der Fall, wie ich es beobachtet habe (l. c.). Hier muß ich einen begangenen Fehler gut machen. In meinen „Études myrmécologiques en 1886“ (*Annales de la soc. entom. de Belgique* Tome XXX. S. 5) habe ich einen solchen Umzug der *Formica pratensis* umständlich beschrieben, ohne die vorhergegangene Beobachtung Wasmanns zu erwähnen. Es war dies um so weniger zu verzeihen, als ich den Separatabdruck damals schon besaß, aber die bezügliche Beobachtung übersehen hatte. Herr Wasmann hat mir Schlechtes mit Gutem vergolten, was mein Gewissen doppelt belastet hat! Ich habe in jener Beobachtung neben den Gastkäfern auch noch die

Affeln (*Platyarthrus Hoffmannseggii*) und die Gastameise *Formicoxenus nitidulus* der F. pratensis in das neue Nest folgen sehen, ohne den Weg zu verlieren. Bei *Formicoxenus* hatte ich dieses übrigens bereits 1874 (*Fourmis de la Suisse*) teilweise beobachtet.

Außer den drei erwähnten Kategorien von eigentlichen Ameisengästen unterscheidet Wasmann, wie ich es auch in meinen *Fourmis de la Suisse* that, die zufälligen Ameisengäste, die auch noch frei, außerhalb der Ameisenkolonien leben, und durchaus nicht von den Ameisen abhängen, somit weder eine intimere, noch eine weniger intime Symbiose mit denselben führen. Darunter gehören viele Käfer, wie *Astilbus canaliculatus*, diverse *Sanius*, *Scopaeus*, *Falagria*-Arten etc.

Endlich die direkten Parasiten des Ameisenkörpers, wie *Nemitisforten*, *Ucariden*, *Dipteren* (*Phora*) und *Hymenopteren* (*Elasmosoma berlinense*, und Referent fügt hinzu die von ihm neulich in Puppen der australischen Ameisengattung *Myrmecia* gefundene *Eucharis Myrmeciae* Cameron).

Wasmann hat eine sehr umsichtige und durchgreifende Uebersicht der Ameisengäste (incl. *Cyoten*) nach ihrer Echtheit, soweit aus ihrem Körperbau und den spärlichen oft mangelhaften Beobachtungen der Reisen zu schließen ist, gegeben. Sein Scharfsinn hat zweifellos auch für diese noch wenig beobachteten *Cyoten* das Richtige getroffen. Als echte Gäste, das heißt als symbiotisch freundschaftlich (nicht indifferent) mit den Ameisen von denselben abhängig lebend, offenbar von denselben gefüttert und denselben durch angenehme Sekrete Lederbissen darbietend sind zu betrachten:

1. Die *Lomechusa-Atemeles* Gruppe.
2. Die *Clavigeriden*.
3. Die *myrmecophil*en *Pselaphiden* (*Chennium* etc.).
4. Die *Gnostiden* und *Paußiden* der Tropenländer.
5. Die *Thoriciden*.

Ich selbst fand letzten Frühling den *Thoricus sericetosus* in den Nestern von *Myrmecocystus viaticus* im südlichen Tunesien (*Gabès*) und zwar so, daß das Käferchen sich sehr gut dazu eignet, und, daß das Kopfschild einen tiefen Ausschnitt besitzt, wie um den Schaft des Ameisenfüßlers aufzunehmen. Die *Thoriciden* haben am Thorax Sekretionshaarbüscheln. Der *Myrmecocystus viaticus* ist eine sehr große, langbeinige, schnell rennende Ameise, der *Thoricus* dagegen ist ein ganz kleiner rundlicher Käfer mit kurzen Beinen. Der Schluß, daß er seinen Wirt so festhält, um ihn nicht zu verlieren, scheint daher naheliegend.

Den echten Gästen gemeinschaftlich ist nach Wasmann das Vorhandensein von Sekretionshaarbüscheln und auch wahrscheinlich (teilweise wenigstens) von

folgenden Fühlern (als Verkehrsorgane), und es sind diese Charaktere als Anpassungen zu ihrer Symbiose mit den Ameisen aufzufassen. Auf den Wert dieser Haarbüschel hatte schon Erichson aufmerksam gemacht.

Herr Wasmann hat auch aus den Ausbeuten der Herren Dr. Wilhelm Müller und L. Getscho in Südbrasilien vier neue Gattungen von Gästen der amerikanischen Wanderameisen (*Eciton*) beschrieben: *Ecitochara*, *Ecitopora*, *Ecitomorpha* und *Xenoccephalus*. Doch scheinen dieselben keine echten, sondern nur geduldeten Gäste zu sein (ähnlich wie *Dinarda*).

Dagegen scheinen nach Wasmann die brasilianischen Termitengäste *Corotoca*, *Termitogaster* und *Spiracantha* echte Termitengäste zu sein.

Mit dem Ausdruck: „internationale Beziehungen der Ameisengäste“ bezeichnet Wasmann ihre Beziehungen zu verschiedenen Ameisenkolonien derselben Art und zu verschiedenen Ameisenarten. Wasmann hat die sehr interessante und wichtige Thatsache festgestellt, daß, während die Ameisen verschiedener Kolonien bekanntlich stets gegeneinander feindselig gesinnt sind, die Ameisengäste umgekehrt von den Ameisen verschiedener Kolonien und sogar verschiedener Arten freundlich behandelt werden, vorausgesetzt, daß im Naturzustand die betreffende Käferart in der betreffenden verschiedenen Ameisenarten als Gast auftritt. *B. D. Dinarda dentata* bei *Polyergus*, bei *Myrmica* und bei diversen *Formica*-Arten, *Atemeles emarginatus*, bei *Myrmica scabrinodis* und *Formica sanguinea* etc. Wir finden die gleiche Thatsache bei den Blattläusen, wie ich es (*Fourmis de la Suisse*) gezeigt habe; dieselben sind auch den Ameisen gegenüber international.

Ueber die Ameisenähnlichkeit (*mimicry*) mancher Ameisengäste, welche bei anderen ganz fehlt, hat Wasmann sehr interessante vergleichende Studien gemacht, die er selbst wie folgt zusammenfaßt:

a) Zwischen den echten Ameisengästen und ihren gewöhnlichen bzw. ursprünglichen Wirtsameisen besteht meist in der Größe und Färbung, oft auch in der Gestalt, eine gewisse Ähnlichkeit; am vollkommensten ist dieselbe nicht bei den höchsten Ameisengästen (*Clavigeriden*), sondern bei jenen, die durch züchtlingstümliche ameisenähnliches Benehmen sich besonders auszeichnen (*Lomechusa*-Gruppe).

b) Zwischen den regelmäßigen Ameisenfeinden und deren gewöhnlichen bzw. ursprünglichen Wirtsameisen obwaltet in Größe und Färbung, meist auch in der Gestalt, eine mehr oder minder täuschende Ähnlichkeit; bei den häufigsten Arten ist diese Ähnlichkeit am vollkommensten (*Myrmedonia funesta* und *laticollis*). Lebt dieselbe Käferart bei mehreren an Größe und Färbung bedeutend verschiedenen Ameisenarten, so stimmt sie mit jener überein, gegen die sie des Schutzes am meisten bedarf (*Myrmedonia humeralis* und *Quedius brevis*).

c) Zwischen den indifferent geduldeten Ameisengästen und ihren Wirtsameisen findet sich gewöhnlich keine Ähnlichkeit in der Größe, Färbung oder Gestalt. Bei jenen, die den Ameisen ganz oder fast



ganz unbemerkt bleiben, ist nicht einmal eine Abhängigkeit der Körpergröße von der Größe ihrer Wirtsameisen vorhanden (*Platyarthus*, *Beckia*, *Amphotis marginata*, *Homalota talpa*, *Myrmecoxenus*, etc.). Bei jenen dagegen, die von den Ameisen nicht selten bemerkt werden, pflegt eine Abhängigkeit der Größe zu bestehen (*Notothecta flavipes*, *confusa*; *Thiasophila angulata*, *inquilina*). Bei solchen endlich, die häufig die mißtrauische Aufmerksamkeit der Ameisen erregen, tritt auch noch eine Ähnlichkeit in der Färbung hinzu (*Dinarda dentata*, *Maerkelii*, *Hagensii*).

d) Die Larven von *Atemeles* und *Lomechusa* (die Larven der übrigen echten Gäste sind noch unbekannt) ähnen in Gestalt, Haltung und Benehmen die *Formica*-Larven nach.

Wasmann hat auch über die Ameisen selbst manche schöne Beobachtungen gemacht. Er hat z. B. das bekannte Experiment Hubers (das von mir, Lubbock, Weismann und Alerz nachgemacht und bestätigt wurde) über die Unfähigkeit der Amazonenameise (*Polyergus*) selbst zu essen wieder gemacht. Im ganzen bestätigt Wasmann seine Vorgänger. Alerz hatte schon gezeigt, daß *Polyergus* Wassertropfen manchmal leckt, und ich hatte einen *Polyergus*, der zufällig mit dem Kopf in den Honigtropfen hineingeriet, einige Leckbewegungen mit der Zunge machen sehen. Auf letztere Thatsache lenkte Wasmann seine besondere Aufmerksamkeit und zeigte, daß *Polyergus*, besonders wenn er sich in seiner Wut in den Leib eines Feindes oder in eine Puppe hineingebissen hat, auch öfters einige Leckbewegungen macht. Aber von selbst frist *Polyergus* nicht, sucht die neben ihm liegende Nahrung nicht auf und verhungert neben einer reichen Tafel, wenn nicht ein Sklave kommt und ihn füttert. Wasmann schließt aus seinen Versuchen, daß die *Polyergus*-Arbeiter zwar fressen können, daß sie aber trotzdem von Hilfsameisen gefüttert werden müssen, um nicht zu verhungern. Sie lecken zwar manchmal an dünnflüssiger Nahrung, wenn ihnen dieselbe zufällig in den Mund kommt; aber ihr Nahrungsbedürfnis treibt sie nicht hierzu an, sondern nur zur Anbettelung von anderen Ameisen. Die verwöhnten Herren vermögen die Beziehung, die zwischen dem Nahrungsbedürfnis und der Stillung desselben durch selbsteigene Nahrungssuche und Nahrungsaufnahme obwaltet, nicht zu erkennen.

In diesen Sätzen hat Wasmann diese einzig dastehende Thatsache der Entartung der Instinkte der Selbsterhaltung bei *Polyergus* in einer viel klareren Weise präzipiert, als dies bisher der Fall war. Wir müssen ihm vollkommen beistimmen.

Weitere Studien hat Wasmann über die von Referent seiner Zeit Doppelnester genannte Thatsache der Zueinanderbeschäftelung der Nester zweier feindlicher Ameisenarten, ohne daß ein Zusammenwohnen beider Arten in gleichen Räumen stattfindet, gemacht. Wasmann bezeichnet diese Nester mit dem richtigeren Ausdruck „zusammengesetzte Nester“ und bestätigt im

wesentlichen des Referenten Ergebnisse bezüglich *Solenopsis fugax*, der als sehr kleine Art seine winzigen Kanäle in den Wandungen der Nester größerer Arten gräbt, deren Brut zc. er offenbar gelegentlich raubt und verzehrt.

Wasmanns biologische Ameisenarbeiten sind:

- Deutsche entomol. Zeitschrift 1886, S. 49, u. 1887, S. 108, Lebensw. d. Ameisengäste.  
 „ „ „ 1887, S. 97 u. 493, Europ. *Atemeles* u. Brasilian. Wesphalen.  
 „ „ „ 1889, S. 186, Neue Ameisengäste aus Südafrika.  
 Tijdschrift voor Entomologie 1888, Beir. 1, Lebensw. d. Gattung *Atemeles* und *Lamecusa*.  
 Wiener entomolog. Zeitung 1889, S. 153, Zur Lebens- u. Entdeckungsgeschichte von *Diarda*.  
 Biologisches Centralblatt 1889, S. 303, Zur Bedeutung der Polpen bei den Ameisen.  
 Natur und Offenbarung 1888, S. 193, Beziehungen zu fremden Ameisenarten in den zusammengesetzten Nestern.  
 „ „ „ „ S. 321 u. 543, Die Ameisen u. Gattungen.  
 „ „ „ 1889, S. 1 u. 471, Die staatenhaltenden Ameisen.  
 „ „ „ 1890, S. 77, Die Nahrungsinstinkte der Amazonenameise.  
 „ „ „ S. 154, Wie gründet die Amazonenameise neue Kolonien?  
 Estimmen von Maria Saad 1887, S. 360, Die getriebelarmelnden Ameisen.  
 „ „ „ 1889, Heft 1 u. 2, Die Lebensbedingungen der Ameisen.  
 „ „ „ „ Heft 5, Fortschritte und Aufgaben der Entomologie.  
 „ „ „ 1886, S. 413, Aus dem Leben einer Ameise.

Letztere Ameisenidylle ist zugleich so wundervoll, so instruktiv und so wahr, daß ich sie hier auch erwähnen mußte.

Es sei mir noch erlaubt, die Forschungen von Dr. Gottfried Alerz in Stockholm zu erwähnen, der die Lebensweise der schwedischen Ameisen studiert hat.

Ihm haben wir zu danken:

1. Die Entdeckung des wahren flügellosen arbeitersähnlichen Männchens der Gastameise *Formicoxenus nitidulus* Mayr, sowie des kleinen halboffenen Nestes, das sich diese geduldeten Einmieterin mitten im Nest der Wirtsameise (*Form. rufa*) baut. Wie bei *Anergates* ist das Männchen unflugfähig, während das Weibchen geflügelt ist. Aber bei *Anergates* fehlt der Arbeiter, der bei *Formicoxenus* existiert. *Anergates* ist ein Schmarözer, der sich von *Tetramorium* vollständig füttern und aufziehen läßt. *Formicoxenus* ist nur ein Gast, der seine Brut selbst pflegt.

2. Die bisher einzigen Beobachtungen über die sonderbare nordische Gastameise *Tomognathus sublaevis*, deren Arbeiter bisher allein bekannt ist. Trotz allem Suden konnte Alerz nur die Arbeiter entdecken, die als Gäste in den Kolonien des *Leptothorax acervorum* leben. Das Verhältnis zum Wirt ist einzig wunderbar in seiner Art. In der Kolonie hat *Leptothorax* keine Arbeiter, Weibchen, Männchen und keine normale vollständige Brut. Von den viel größeren *Tomognathus* gab es nur Arbeiter und Arbeiterbrut (in den drei im Juli von Alerz beobachteten Kolonien). Alle Arbeit wird von den *Leptothorax* besorgt, welche die Larven der *Tomognathus* und diese selbst füttern. *Tomognathus* kann mit seinen zahnlosen Riefern keine Larven (höchstens Puppen) tragen. Er ist unbeholfen, faul, und die Arbeiter lieben es miteinander zu raufen, wobei nicht selten Glieder abgebissen werden. Solche Kämpfe zwischen Arbeitern derselben Kolonie waren bisher

nur bei *Formica pratensis* von Huber und mir beobachtet worden, wo sie aber viel friedlichere harmlose Spiele darstellen. Adlerz sah ab und zu Tomognathus selbst essen, Puppen tragen, sogar Larven und Arbeiter füttern. Doch sind es seltene Ausnahmen. Ein Rätsel ist die Fortpflanzung des Tieres und die Entstehung der gemischten Kolonie. Adlerz vermutet eine ständige parthenogenetische Fortpflanzung der Arbeiter und meint, dieselben zwingen sich in *Leptothorax*-Kolonien hinein, die sie schließlich annehmen, nach vergeblicher Mühe sie zu jagen.

Eingez. scheint dafür zu sprechen. Doch ist alles noch unsicher.

Adlerz' Arbeiten sind:

Myrmecologische Studien Part I 1884.

Part II 1885.

Beide in Bihang till K. Svenska Vet. Akad. Handlingar Band.

In der Part II ist ein kurzes deutsches Resumé am Schluß. Zudem hat Adlerz einen Auszug seiner Beobachtungen im Supplement zu Andrés „Species des Formicoides d'Europe“ gegeben.

## Sortschritte in den Naturwissenschaften.

### Zoologie.

Don

Dr. Kurt Lampert in Stuttgart.

Bütschli's Protozoenwerk. Morphologische Studien an holotrichen Infusorien. Die Pylombildungen bei Sarcobinen. Primäre und sekundäre Pylombildungen. Einfluß derselben auf Schalenform und Schalenwachstum. Bedeutung des Bannmaterials für Schalenform und Schalenwachstum bei Chlamyophoren und Radiolarien. Phylogenetischer Hinweis. Spirale Einrollung bei terminalem Wachstum. Gehäusbau bei Diffugia. Regenerationsfähigkeit bei Protisten mit und ohne Schalenwachstum. Bedeutung des Kernes hierbei. fortgesetzte Teilungen und „jenile Degeneration“ bei bezimperten Infusorien. Entwicklung und Verwandtschaftsbeziehung der Altkinien. Arachnactis-Earve. Edwardsia-Stadium. Altkinien-Stammbaum. Hädels Medusom-Theorie der Siphonophoren. Einwände gegen die Teilung in Disconanthen und Siphonanten. Einwände gegen die Medusom-Theorie. Entwicklung der Vogelfebern. Beziehung zu Schuppe und Haar. Farben der Vogelfebern. Erwähnung von fürbringers Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel.

Wenn wir dieses Mal unseren zoologischen Bericht mit der niedersten größeren Abteilung tierischer Lebewesen, den Protozoen, beginnen, so haben wir zunächst eines Werkes zu gedenken, welches wohl für längere Zeit ein Kompendium des Wissenswertesten in der Protozoenkunde bilden wird, und nicht nur in der Bibliothek des zoologischen Fachgelehrten, sondern auch in der des Arztes, des Lehrers der Naturwissenschaften und des Freundes derselben überhaupt einen hervorragenden Platz beanspruchen darf. Wir meinen Bütschli's Bearbeitung der Protozoen in Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs<sup>\*)</sup>, welche nun in einem stattlichen, von der Verlagshandlung in bekannter würdiger Weise reich ausgestatteten Band abgeschlossen vor uns liegt. Der Name des Verfassers ist an und für sich schon Gewähr, daß das Werk auf der Höhe der Zeit steht und zugleich bildet es nicht nur eine einfache Kompilation schon bekannter Thatfachen, sondern von der kritischen Sonderung der Arbeiten abgesehen, fügt der Autor selbst aus dem reichen Schatz seines Wissens eine Reihe neuer von ihm selbst gefundener Thatfachen bei. Die äußere Anordnung des Stoffes ist wie bei den übrigen Bänden von Bronns Klassen und Ordnungen; in ausführlicher Weise wird die Morphologie, Fortpflanzung, Biologie, Verteilung in Zeit und Raum u. s. w. besprochen, bevor die Systematik behandelt wird, und mit besonderem Interesse lesen sich gerade bei den Protozoen die historischen Einleitungen, die der Bearbeitung der einzelnen Gruppen vorangehen. Bütschli stellt vier Klassen der Protozoen auf: Sarcodina, Sporozoa, Mastigophora und Infusoria. Die Sarcobinen zerfallen in die Rhizopoden, Heliozoen und Radiolarien, die Spo-

rozoen sind ausschließlich parasitäre Wesen; zu ihnen gehören die Gregarinen, die Coccidia oder eiförmigen Sporospermien, die Myxosporidien, welche bisher gewöhnlich als Fischsporospermien bezeichnet wurden und die merkwürdigen Sarcosporidien oder parasitischen Schläuche. Die Mastigophoren, die hier in dem Bütschli'schen System zum erstenmal als selbständige Klasse auftreten und die bisher Flagellaten im weiteren Sinn hießen, zerfallen in die Ordnungen der Flagellaten, Choanoflagellaten, Cystoflagellaten und Cilioflagellaten. Die große Klasse der Infusorien teilt sich in die beiden Unterlassen der Cilata und Suctorina. Ein Schüler Bütschli's, Schewiakoff, hat sich die holotrichen Ciliaten zu spezieller Untersuchung und Bearbeitung erkoren<sup>\*)</sup>. Sie bieten unter den Wimperinfusorien wegen der Uebergänge von ganz einfachen zu hoch differenzierten Formen das beste Objekt zum Studium der mannigfachen auf der morphologischen Grundlage einer Zelle entstehenden Differenzierungen des Plasma-leibes, die zu Einrichtungen für Bewegung, Nahrungsaufnahme und Verteidigung führten. Es treten uns hier Organismen entgegen, „deren physiologische Leistungen denen der Metazoen gleich zu setzen wären; dagegen behalten sie morphologisch den Wert einer Zelle, und letztere dokumentiert sich besonders deutlich zur Zeit der Fortpflanzung, welche vollkommen als Zellteilung verläuft“. Weitgehenden Schlüssen haben allerdings besonders bei den noch wenig genau untersuchten holotrichen Infusorien in dem vorliegenden Werk an 25 Arten unterzogen. Seine besondere Aufmerksamkeit wendet Schewiakoff nach Bütschli's Vorgang der Struktur des Ectoplasma und der Körper-

<sup>\*)</sup> Dr. H. G. Bronns Klassen u. Ordnungen des Tierreichs, Bd. I, Protozoa. Neu bearbeitet von Dr. D. Bütschli. Leipzig u. Heidelberg, G. F. Winter. 1880—1889.

<sup>\*)</sup> Beiträge zur Kenntnis der holotrichen Ciliaten in Bibliotheca zoologica (Grundart & Gynn). Heft 5. Kassel, Fischer. 1889.

struktur der Infusorien zu. Ersteres erscheint entweder als eine vielleicht nur scheinbar homogene Schicht, oder es besitzt einen deutlich wabenartigen, alveolaren Bau; nach außen gehen die Alveolenvände in eine ziemlich scharf begrenzte und stark lichtbrechende Grenzlamelle über, für welche statt Cauticula der Name Pellicula eingeführt wird. Zwischen Alveolarschicht und Endoplasma tritt bei einigen Infusorien noch eine besonders differenzierte Plasmaschicht, das Corticalplasma, auf. Die bisher sehr wenig beachtete Körperstreifung der Infusorien findet sich sehr häufig als Längsstreifung, welche dadurch hervorgerufen wird, daß die kleinen, die Cilien tragenden Papillen in Längsreihen angeordnet sind; dieselben können auch einen schraubenartigen Verlauf nehmen. Wenn, wie bei *Holophrya discolor Ehrb.* und *Proorodon teres Ehrb.*, diese wimpertragenden Längsreihen sehr scharf werden und Einsenkungen in der Oberfläche, Furchen, bilden, die zwischen ihnen liegenden cilienfreien Längsstreifen dagegen bedeutend breiter sind und als „Rippenstreifen“ konvex vorspringen, so erscheint der Körper bei polarer Ansicht deutlich gefaltet.

Je nach der Fähigkeit, die Form zu ändern, unterscheidet Schewiatoff unter den Infusorien vier Gruppen: bei den „starren“ Infusorien findet überhaupt keine Formveränderung statt; bei den „elastischen“ verändert der Körper seine Gestalt nicht selbstthätig, sondern nur infolge äußeren Drucks und nimmt beim Aufhören desselben seine frühere Form wieder an; die „biegsamen“ oder „flexilen“ Infusorien wechseln zwar selbstthätig die Gestalt, ohne daß jedoch die allgemeine Form verloren ginge, während die „kontraktilen“ Infusorien eine Kontraktionsdimension auf Kosten der andern verlängern oder verkürzen können und so ihre Gestalt wesentlich verändern, was durch besondere Körperelemente („Muskelelemente“) ermöglicht wird.

Zu den Infusorien, die man im großen und ganzen als unbestaltete Urtiere bezeichnen kann, stehen im Gegensatz die Sarcodinen, die besetzten Urtiere. Während die ersteren, wie kurz erwähnt, einen hochentwickelten mannigfaltigen differenzierten Weichkörper besitzen, dagegen Skelettbildungen ihnen fast völlig fehlen, besitzt die andere Gruppe der Urtiere einen sehr primitiven Weichkörper, dessen Form mannigfaltig wechselt, wofür dann Skelettbildungen sehr allgemein verbreitet sind und nur bei einer kleinen Gruppe völlig vermist werden.

Wir dürfen voraussetzen, daß dem Leser bekannt ist, welche ungeheine Förderung die Kenntnis einer der großen Gruppen der Sarcodinen, nämlich der Radiolarien, vor einiger Zeit durch Hädels Bearbeitung der „Challenger“ Radiolarien erhalten hat\*). In dieser klassischen Monographie, durch welche die Zahl der bekannten Arten von 810 auf 4318 gestiegen ist, die sich insgesamt auf 739 Gattungen verteilen, hat Hädel den Einblick in eine beinahe neue, kaum geahnte Welt der Formenmannigfaltigkeit und Formenshöne erschlossen und zugleich weiterer Forschung ein weites Feld eröffnet; denn es ist klar, daß die Bearbeitung eines derartig reichen Materials zu Aufstellung einer ganzen Reihe von Fragen auf dem Gebiet

der vergleichenden Anatomie, Ontogenie und Phylogenie führen mußte, deren Beantwortung weitere Studien erheischen.

An diese Aufgabe ist Dreyer, ein Schüler Hädels, herangetreten. Das erste Heft seiner „morphologischen Radiolarienstudien“ behandelt die Pylombildungen in vergleichend anatomischer und entwicklungsgeschichtlicher Beziehung bei Radiolarien und Protozoen überhaupt\*). Unter Pylom versteht Dreyer die Hauptmündungsöffnung der Sarcodinenkapseln; er wandte den Ausdruck zunächst an für die Hauptmündungsöffnung bei Radiolarien, wo sich daselbst überhaupt eine solche vorfindet, und gebrauchte ihn statt des Hädelschen Oculum, um Verwechslungen mit der ebenfalls Oculum genannten Hauptöffnung der Zentralkapsel zu vermeiden. In einer späteren Publikation\*\*) macht er den Vorschlag, „Pylom“ nicht auf die Hauptmündungsöffnungen der Radiolarien zu beschränken, sondern unter diesem Begriff die betreffenden Bildungen der Rhizopoden (Rückstübe Sarcodinen) überhaupt zusammenzufassen. Zur Erklärung der Pylombildungen geht Verfasser von dem primitiven homogenen Radiolarienkörper aus. Derselbe stellt ein kugliges Gebilde dar und alle tangentialen wie radialen Protoplasmaabzweigungen hatten sich die Wage, was sich dann auch auf eventuell vorhandene Skeletteile überträgt: die kugelförmige Zentralkapsel ist mit gleich großen und in gleichen Abständen voneinander befindlichen Poren bedeckt, während die tangential verlaufenden Rieselbalken des Skeletts eine ebenfalls kugelige Gitterkapsel mit regelmäßig hexagonalen Maschen bilden, von welcher in radialer Richtung an jedem Knotenpunkt der Balken die Radialfasern ausstrahlen. „Wenn sich nun an einer Stelle die radialen Sarcodienstränge ganz besonders stark ausbilden bei gleichzeitiger Rückbildung der tangentialen und sich dieses Verhältnis in entsprechender Weise auf das Skelett überträgt, so haben wir eine Pylombildung vor uns“. Das Auftreten des Pyloms läßt bei sämtlichen Sarcodinenkapseln zwei Bauarten unterscheiden, die Dreyer als perforat-polyagonalen und pylomatisch-monagonalen Formtypus bezeichnet. Wie erwähnt, untersuchte Dreyer die Pylombildungen zunächst bei den Radiolarien; sie sind daselbst viel häufiger, als bisher angenommen und treten in großer Formenmannigfaltigkeit auf, während die Ocula, die den Pylombildungen entsprechenden Hauptmündungen der Zentralkapsel bisher nur in zwei Formen beobachtet sind, die für zwei ganze große Radiolarienklassen, die Nassellarien und die Phäodarien charakteristisch sind. Der Art der Entstehung nach unterscheidet Dreyer in seiner ausführlichen Arbeit, deren Inhalt wir des Raums wegen nur in ganz großen Zügen wiedergeben vermögen, primäre und sekundäre Pylombildungen. Erstere sind schon vom Augenblick des Entstehens eines zusammenhängenden Skeletts an vorhanden, während die sekundären Pylom-

\*) Die Pylombildungen in vergleichend-anatomischer und entwicklungsgeschichtlicher Beziehung bei Radiolarien und bei Protisten überhaupt, nebst System und Beschreibung neuer und der bis jetzt bekannten pylomatischen Spumellarien. Jenaische Zeitschr. f. Naturwissenschaft, Bd. 23. (N. F.) Bd. 16. Jena, 1889.

\*\*) Bau der Rhizopodenkapseln. Biologisches Zentralblatt, Bd. 9, Nr. 11. 1. Aug. 1889.

\*) Hädel, Report on the Radiolaria collected by H. M. S. Challenger. Chall. Report, Zoology, Vol. XVIII, 3 Bde. 1887.

bildungen erst nachträglich an dem bereits vollständig und oft schon sehr hoch ausgebildeten Skelett entstehen. Primäre Pylome sind auf die beiden Regionen der Radiolarien- und Rhododarien beschränkt, denen auch allein ein Osculum der Zentralkapsel zukommt, während sekundäre in allen vier großen Abteilungen des Radiolariensystems in größter Mannigfaltigkeit vorkommen und nach der Art und Weise ihrer Bildung, nach ihrer Anlage oder Entwicklung von gleichen Skelettteilen in eine Reihe verschiedener Typen zusammengefaßt werden können. Der Einsluß, welchen die Pylombildung auf die Sarcobinenschale ausübt; ist ebenfalls ein mannigfaltiger. Zunächst besteht er in einer Streckung der Schale in der Richtung der Hauptachse, womit aber häufig auch eine Differenzierung der Kreuzachsen verbunden ist. Eine weitere Differenzierung der pylomatischen Radiolarienschalen besteht in der bilateralen (endipleuren) Ausbildung der Grundform, deren erste Andeutung in der einseitigen Verlagerung des auf der Unterseite der Schale befindlichen Pyloms nach vorn oder in einer Biegung des das Pylom tragenden, röhrenförmigen Halses besteht, wozu sich dann eine mehr oder weniger typisch bilaterale Ausbildung der Gesamtform der Schale hinzugesellt. Bei vielen Süßwasserjarcodinen scheint die bilaterale Schalenformation noch im Fluß. An die endipleuren Formen schließen sich die spiral gewundenen Rhizopodengehäuse an, die eigentlich nur als eine durch einen bestimmten Wachstumsprozeß bedingte Fortführung der endipleuren Grundform zu betrachten sind.

Wie sich nach der Form unter den Sarcobinenschalen zwei Typen unterscheiden lassen, so auch nach der Art des Wachstums derselben, soweit ein solches überhaupt vorhanden ist. Bei einer großen Anzahl von Sarcobinen erreicht nämlich die Entwicklung des Skeletts mit der Bildung einer einfachen Schale ihren Abschluß, bei den übrigen dagegen findet ein weiteres Wachstum des Skeletts statt, entweder konzentrisch, indem nach allen Richtungen hin an die erste einfache Kugelschale neue Schalen oder Schalentheile angefügt werden, oder terminal, wobei nur nach einer Richtung hin eine Reihe neuer Kammern successive beigesügt wird. Diese beiden Wachstumstypen stehen im Parallelismus mit den beiden Formtypen: dem perforaten Formtypus entspricht der konzentrische Wachstumstypus, dem pylomatischen Formtypus der terminale Wachstumstypus. Ausführlich bespricht Dreyer die einzelnen Kategorien, die sich in den beiden Wachstumstypen ferner unterscheiden lassen, und ihre Entwicklung und gegenseitigen Zusammenhang.

Fragen wir nach den Ursachen der Formtypen und Wachstumstypen! Für die Formtypen findet Dreyer das hauptsächlichste Motiv in der Lebensweise der betreffenden Sarcobinen. Sarcobinen mit dem perforaten Formtypus angehörigen Schalen und allseitig gleichmäßig ausstrahlenden Pseudopodien werden eine im Wasser freischwebende und rotierende Lebensweise führen; die monogonen und amphitekten Schalen des pylomatischen Formtypus werden Sarcobinen angehören, welche beim Schwimmen oder Kriechen eine bestimmte senkrecht stehende Hauptachse festhalten, und die endipleure Ausbildung veranlaßt dem Kriechen in einer bestimmten Richtung ihren Ursprung. Für die Wahl der Formtypen spielt auch eine bedeutende

Rolle die Natur des Baumaterials; geradezu ausschlaggebend aber ist diese für den Wachstumstypus. Das Baumaterial kommt, wenn wir die primitiven Chitinschalen vieler Süßwasserjarcodinen außer acht lassen, in dreifacher Art vor. Ein Teil der Thalamophoren baut seine Schalen aus agglutinierten Fremdkörpern, wie Sand, Schlamm, Radiolarienschalen, Spongienadeln u. dgl. Der größere Teil der Thalamophoren scheidet ein aus kohlensaurem Kalk bestehendes Skelett aus und die Gehäuse der Radiolarien bestehen aus Kieselsäure. Der Unterschied, der zwischen den beiden erstgenannten Materialien einer- und der Kieselsäure andererseits in der Festigkeit besteht, hat auch entsprechende Differenz im Habitus und Bauart der beiden großen Hauptgruppen der Sarcobinen zur Folge; und ein gleicher, wenn auch nicht so großer Unterschied läßt sich zwischen den agglutinierenden und kalkigen Thalamophoren nachweisen. Dreyer vergleicht die Gehäuse aus dem verschiedenen Material, welches in den drei Fällen zur Verwendung kommt, mit menschlichen Bauten aus Zehn, Stein und Eisen. Die Gehäuse aus Fremdkörpern sind gröber und einfacher konstruiert, als die aus kohlensaurem Kalk, welcher schon eine größere Festigkeit besitzt; beiderlei Gehäuse aber werden an Mannigfaltigkeit, Zierlichkeit und Leichtigkeit der Form weit übertroffen von den oft sehr komplizierten, stets aber graziosen Kieselschalen der Radiolarien. Dreyer weist auch darauf hin, wie Neumayer den Unterschied in dem Material des Gehäuses auch für die Phylogenie der Thalamophoren verwertet\*), indem er die agglutinierenden Formen als die älteren, einfacheren betrachtet, während für die komplizierteren Formen diese rohe Baumasse nicht mehr genüge und diese ihr Gehäuse aus kohlensaurem Kalk aufbauten. Die Verwendung verschiedener Materials ist, wie erwähnt, ausschlaggebend für den Wachstumstypus. Das konzentrische Wachstum stellt größere Ansprüche an die Festigkeit des Materials, wie das terminale; so erklärt es sich, daß ersteres sich nur bei den kieseligen Radiolarienskeletten findet, bei den Thalamophoren aber nicht vorkommt. Der Vorteil, welchen das konzentrische Wachstum dem terminalen gegenüber darin bietet, daß es zu einem nach außen abgeschlossenen abgerundeten Ganzen führt, erreichen die Thalamophoren mit terminalem Wachstum dadurch, daß sie ihre Kammerreihe meist nicht in gestrecktem Zustand belassen, sondern bei der Mehrzahl der Formen spiralig einrollen. Als weitere Fortführung dieser spiraligen Einrollung ist die gegenseitige Umgreifung der Kammern bei vielen Thalamophoren anzusehen, welche so weit führen kann, daß nur die jüngste Kammer außen frei zu Tage liegt, während alle vorhergehenden völlig umschlossen sind, so daß hier schließlich auf ganz anderem Weg dasselbe Endresultat erreicht wird wie bei den konzentrisch gewachsenen, einander umschließenden Schalensystemen der Radiolarien. Zum Schluß des zweiten Artikels führt Dreyer die von Raumann und v. Möller nachgewiesene bedeutende Tatsache an, daß Mollusken- und Thalamophorenschalen denselben Bindungsgesetzen folgen. Die spirale Aufrollung ist also nicht in der Natur

\*) Neumayer, Die Stämme des Tierreichs, wirbellose Tiere, Bd. 1. Wien, 1889.

dieser absolut nicht miteinander zusammenhängenden Organismen begründet, sondern hat ihre Ursache in den Verhältnissen der Außenwelt, ist bedingt von den Forderungen der Gesetze der Statik und Mechanik, ein Fall, der in der Natur nicht vereinzelt da steht.

Ueber nähere Vorgänge beim Gehäusebau solcher Süßwasseramöben, die sich ihr Gehäuse aus Fremdkörpern bauen, berichtet Verwoorn in seinen biologischen Protistenstudien<sup>\*)</sup>. Als Objekt diente *Disflugia*. Verwoorn fand, daß das zur Schalenbildung zur Verwendung kommende Material im Endoplasma aufgespaltet ist und bei der Teilung die Bildung der Schale durch das Nachaustrreten der Schalenpartikeln in gleicher Weise erfolgt, wie bei Formen, die selbstproduziertes Material zum Aufbau verwenden, z. B. *Euglypha*, bei welcher die Erbauung des Sceletis erst neuerdings wieder eingeleitet durch Schemiakoff untersucht wurde<sup>\*\*)</sup>. Nebenbei bemerkt, fand hierbei dieser Forscher an *Euglypha alveolata* einen Typus der Karyokinese, der vollständig mit dem von den Gewebzellen der Metazoen übereinstimmt. Interessant aber ist die Aufnahme der zum Schalenbau dienenden Fremdkörper von Seiten der *Disflugia*, indem sie, wie Verwoorn durch direkte Beobachtung konstatieren konnte, nur durch gewisse Reflexvorgänge erfolgt. Bei seinen Experimenten verwendete Verwoorn statt Sandkörnern feingepulvertes schwarzes Glas. Solange die Protisten ungestört zwischen den Glasplättchen herumkrochen, fand keine Aufnahme derselben statt; sobald aber ein mechanischer Reiz der Pseudopodien durch Berührung derselben erfolgte, sei es durch den Experimentator oder durch heftiges Anstoßen eines Eypriis oder anderen Mitbewohners, so erfolgte eine Aufnahme der Glasplättchen. Die weit ausgestreckten Pseudopodien werden runzelig und hockerig und es bleiben einige Glasplättchen an ihnen kleben, die allmählich mit den Pseudopodien völlig ins Innere hineingezogen werden; durch die mechanische Reizung wird also die Ausscheidung eines klebrigen Stoffes bedingt.

Am gleichen Tier studierte Verwoorn die Frage nach der Fähigkeit, ein verletztes Gehäuse wieder zu reparieren. Obgleich die künstlich ihrer Schale oder Teilen derselben beraubten *Disflugia* ganz munter blieben, auch sogar Fremdkörper aufnehmen, so fand eine Regeneration doch in keiner Weise statt. Als Verwoorn zum Vergleich die marine Form *Polystomella encopa* L. untersuchte, ergab sich hier ein anderes Resultat. Es erfolgten an den Teilstücken stets Regenerationen, sei es Ausbesserungen der verletzten Schale, sei es die Anlage neuer Kammern, wenn nur der Kern in jenen enthalten war; fehlte derselbe, so blieb auch hier eine Regeneration aus. Dieser auffallende Unterschied zwischen *Disflugia* und *Polystomella* erklärt sich daraus, daß bei *Disflugia* mit der Teilung auch die Schale des neugebildeten Individuums fertig ist und kein Schalenwachstum mehr stattfindet; bei *Polystomella* dagegen findet Weiterentwicklung statt, indem wie bei allen Polythalamien an die ursprüngliche Kammer neue angebaut werden; dieser Fähigkeit, neue Kammern zu bilden,

ist dann die Regenerationsfähigkeit proportional, während bei *Disflugia* das Protoplasma mit Bildung der einmal fertigen Schale seine sekretorische Tätigkeit einstellt. So findet der schon im Referat der Studien Drevers besprochene Unterschied zwischen Protisten mit und ohne Schalenwachstum auch seinen physiologischen Ausdruck. Daß bei *Polystomella* die Regenerationsfähigkeit von der Anwesenheit des Kernes abhängig ist, kann als direkter Beweis dafür betrachtet werden, daß ihm bei der Sekretion eine bedeutende Rolle zufällt, wie dies Korstelt schon für die Tätigkeit des Kernes bei der Oogonifektion wahrscheinlich gemacht hat<sup>\*)</sup>. Das Vermögen einer hohen Regenerationsfähigkeit ist von besonderem Wert für solche Formen, bei denen das Freiwerden der Jungen nur durch Zerbrechen der Muttertiere erfolgen kann. Zu diesen gehört z. B. *Orbitolites complanata*, für welche Art Carpenter und Brady bei Untersuchungen des Schallengermaterials die hohe Regenerationsfähigkeit konstatiert haben, während Schlumberger darauf hinweist<sup>\*\*)</sup>, daß bei dieser Gattung die Schalenöffnungen viel zu klein seien, um den Jungen den Austritt zu gestatten, so daß ein Zerbrechen des Muttertiers stattfinden muß.

Physiologisch interessante Resultate erhielt der bekannte Infusorienforscher Maupas bei Untersuchungen über die Fortpflanzung bewimperter Infusorien<sup>\*\*\*</sup>). In praktisch eingerichteten leuchtigen Kammern erfolgte die Züchtung der einzelnen Arten in der Art, daß zunächst ein Individuum isoliert wurde; waren aus diesem durch Teilung im Verlauf einiger Tage einige Hundert Individuen entstanden, so wurde von diesen wieder eines isoliert und in dieser Weise das Experiment oft monatelang fortgesetzt. Hierbei kam Maupas zu dem bedeutsamen Resultat, daß eine Fortpflanzung durch Teilung nicht ohne Ausföhen erfolgt. Haben eine größere Anzahl, meist mehrere Hunderte von Teilungen stattgefunden, so tritt eine Degeneration der Tiere ein, die sich immer mehr steigert und schließlich zum Tod der Individuen führt. Diese „senile Degeneration“ macht sich in verschiedener Weise geltend: im Verlust der Wimperung, in Gestaltveränderung, im Verlust der Fähigkeit, Nahrung aufzunehmen und vor allem in starken pathologischen Veränderungen des Kernes. Es muß da, wie dies im allgemeinen schon bekannt ist, von Zeit zu Zeit wieder Konjugation eintreten, ehe wieder ein Zyklus von Teilungen stattfinden kann. Maupas glaubt durch seine Untersuchungen, die noch eine große Reihe interessanter Einzelheiten, z. B. über den Einfluß der Temperatur auf die Vermehrungsfähigkeit der Infusorien, enthalten, den Beweis geliefert zu haben, daß im Gegensatz zu der bekannten Theorie Weismanns von der Unsterblichkeit der Einzelligen auch bei diesen ein natürlicher Tod durch Abnutzen und Altern erfolgt. Einer solchen Schlussfolgerung widerspricht Gruber<sup>†</sup>); wie er hervorhebt, ist der komplizierte Mechanismus der Cilien auf die Konjugation an-

<sup>\*)</sup> Die Bedeutung des Kernes für die tierische Zelle. Sitzungsber. d. Ges. naturforsch. Freunde. Berlin, 1887. Nr. 7.

<sup>\*\*)</sup> Sur les reproductions des Foraminifères etc. Bull. Soc. Zool. France. T. XIII, No. 10. Dec. 1888.

<sup>\*\*\*</sup>) Archives de Zoolog. expérimentale et générale, 2. Ser., T. VI, No. 2.

<sup>†</sup>) Biologische Studien an Protozoen. Biol. Zentralbl., Bd. 9, Nr. 1. März 1889.

<sup>\*)</sup> Zeitschrift für wissensch. Zoologie, Bd. 46, 1888, S. 455—470.

<sup>\*\*)</sup> Ueber die taxonomische Einteilung von *Euglypha alveolata*. Morph. Jahrb., Bd. 13, u. Biolog. Zentralbl., Bd. 8, Nr. 9. (Referat von Gruber.)

gepaßt; wenn aber die Individuen, die nicht zu einer solchen gelangen, zu Grunde gehen, so sterben sie gerade so eines accidentellen Todes, wie die nicht zur Befruchtung gelangenden befruchtungsbedürftigen Sexualzellen der Metazoen. „Diejenigen Individuen, welche durch Zufall nicht zur Konjugation gelangen, gehen allerdings zu Grunde; die Materie der anderen aber lebt in der That ewig fort.“

Von Arbeiten über Cölenteraten erwähnen wir zuerst Boveri's Studie über Entwicklung und Verwandtschaftsbeziehungen der Aktinien\*). Während bisher die drei Hauptgruppen der Aktinien: Edwardsiae, Ceriantheae und Hexactiniae sich ziemlich scharf gegenüberstanden, ohne daß es möglich gewesen wäre, über ihre gegenseitige Verwandtschaft und eventuelle Entwicklung auseinander zu einem Urteil zu gelangen, ist es Boveri gelungen, durch Beobachtung ontogenetischer Thatsachen diese Frage zu lösen. Verfaßter erinnert zunächst daran, wie sich die drei genannten Gruppen durch Anordnung der Septen und der Septenmuskulatur charakterisieren und unterscheiden lassen. Bei den Hekaktinien sind alle Septen paarweise angeordnet, und zwar bestimmen sechs Paar primärer Septen die ganze Architektur des Körpers und seine scheinbare Sechsstrahligkeit. Allein diese sechs Septenpaare sind nicht gleichwertig, sondern zwei, als „Richtungssepten“ einander gegenüberstehende Septenpaare besitzen eine abweichende Struktur, wodurch der Hekaktinienkörper eine zweistrahlig-Ächtheit erhält. Im Gegensatz hierzu sind die Edwardsiae und Ceriantheae bilateral-symmetrisch. Die Edwardsiae besitzen zeitlebens nur acht Septen, von denen, an die beiden Schlundrinnen sich inserierend, ein dorsales und ein ventrales Richtungsseptenpaar unterscheiden werden. Ganz eigenartig verhalten sich in ihrer Septenanordnung die Ceriantheae, bei welchen die bilaterale Symmetrie schon dadurch noch schärfer als bei den Edwardsiae hervortritt, daß nur eine Schlundrinne vorhanden ist. An der hierdurch charakterisierten, als ventral bezeichneten Körperseite findet sich ein durch Kürze und Stärke ausgezeichnetes Richtungsseptenpaar, auf welches jederseits eine große und sehr variable Anzahl von Septen folgt, die gegen die dorsale Seite hin allmählich kleiner und schwächer werden. Diese Abnahme hängt zusammen mit der Vermehrungsweise der Septen, indem die Anlage neuer Septen ausschließlich auf eine schmale Zone längs der dorsalen Mittellinie beschränkt ist.

Bei seinen Untersuchungen geht Boveri von der merkwürdigen, als *Arachnactis albidus* von Sars beschriebenen Larvenform einer bisher unbekannten Aktinie aus; daß dieselbe zu einem ceriantusartigen Tier gehört, wurde schon länger angenommen; Boveri ist es auch gelungen, die erwachsene Form aufzufinden, für welche er wegen verschiedener Abweichungen von *Cerianthus* das Genus *Arachnactis* beibehält. Die Untersuchung der in verschiednen, wenn auch zum Teil ziemlich weit getrennten Entwicklungsstadien vorliegenden Larve ergab, daß diese Ceriantheae-Larve auf einem frühen Entwicklungsstadium in Zahl und Muskelbekleidung der Septen eine völlige Uebereinstimmung mit einer ausgewachsenen Edwardsiae

zeigt, weshalb Boveri diese ontogenetische Stufe Edwardsia Stadium nennt. Dieses Stadium weist Eigentümlichkeiten auf, die ihm eine phylogenetische Bedeutung vindizieren; es bildet eine Grenzschiede, an welcher der anfängliche Modus der Septenvermehrung durch einen neuen ersetzt wird, indem die acht Septenpaare in allen wesentlichen Stücken fertiggestellt und ektalisiert sind, bevor die Entwicklung weiterer Septen beginnt. Ein Stadium der Septenmuskulatur der ausgewachsenen *Arachnactis* ergibt, daß die vier ventralen Septenpaare der Ceriantheae mit den acht Septen der Edwardsiae homolog sind. Beide Gruppen stehen also derartig in Zusammenhang, daß die Ceriantheae das Stadium, in welchem die Edwardsiae zeitlebens verharren, in der Entwicklung durchlaufen und dadurch entstanden sind, daß an einem edwardsiaartigen Tier zwischen den dorsalen Richtungssepten neue Septenpaare auftraten.

Bei den Hekaktinien ist eine doppelte Entwicklungsweise bekannt und auch Boveri konnte durch neue Untersuchungen diese auffallende Thatsache bestätigen. Bei dem einen Modus ist schon frühzeitig der zweistrahlig-Ächtheit des fertigen Tieres ausgeprägt, der andere zeigt die jungen Larven als bilateral-symmetrische Organismen und erst mit der Ausbildung der beiden letzten primären Septen wird der zweistrahlig-Ächtheit Bau erreicht. Der ursprüngliche Entwicklungsengang ist der bilaterale Typus, aus welchem sich dann erst der direktere Weg der biradialen Entwicklung herausgebildet hat. Dieser bilaterale Entwicklungsengang aber zeigt wiederum ein Achstseptenstadium, welches einen gewissen Grenzpunkt in der Entwicklung der Larve darstellt und in der Septenanordnung ebenfalls wieder mit den Edwardsien übereinstimmt. Es sind also auch die Hekaktinien aus edwardsiaartigen Formen entstanden, und zwar durch das Auftreten der in der Ontogenie an fünfter und sechster Stelle gebildeten Septenpaare. Neben den im vorhergehenden genannten drei großen Hauptgruppen der Aktinien sind in neuerer Zeit weitere Tribus als gleichwertig aufgestellt worden, so die Monaleae, Zoantheae und Paractiniae, welche Gruppe allerdings, wie Boveri hervorhebt, wohl keine phylogenetische Einheitlichkeit zeigt, und die eigenartige Gonactinia proliferia *M. Sars.* Wenn sich Boveri's entwicklungsgeographische Untersuchungen auch bloß auf die Tribus der Hexactiniae, Edwardsiae und Ceriantheae erstrecken, so gestatten ihm doch seine hierbei gewonnenen phylogenetischen Resultate auch diesen Formen im Stammbaum der Aktinien eine freilich vorläufig noch hypothetische Stellung anzuweisen. Nach diesem Stammbaum ist also die älteste Gruppe die der Edwardsiae, von ihnen entwickelten sich die Ceriantheae, Hexactiniae, Monaleae und Gonactinia, während von den Hexactiniae wiederum die Zoantheae und Paractiniae abstammen.

Aus der Cölenteraten-Litteratur sei weiter hervorgehoben, daß die Theorie, die Hülle über die Schwimmpolypen aufgestellt, nicht ohne Widerspruch geblieben ist. Es sei gestattet, darauf hinzuweisen, in welcher Weise Hülle anlässlich seiner Bearbeitung des Schwimmpolypen-Materials des „Challenger“ es versuchte, die zwei bisher zur Erklärung der eigentümlichen morphologischen und physiologischen Verhältnisse der Siphonophoren aufge-

\*) Zeitf. f. wissenschaftl. Zoologie, Bd. 49, Heft 3, 1889.

stellten Theorien gewissermaßen zu vereinigen.\*) Nach der älteren Theorie, der Polyorgantheorie, ist der ausgebildete Organismus aller Siphonophoren ein einfaches medusenartiges Tier, welches sich von den typischen Medusen nur durch die Multiplikation und Differenzierung seiner vielgestaltigen Organe unterscheidet. Dieser Ansicht gegenüber steht die neuere Polypersonentheorie, wonach der Siphonophoren-Organismus eine Tierkolonie ist, zusammengesetzt aus vielen polypenartigen Einzeltieren, welche nach den Gesetzen der Arbeitsteilung sehr verschiedenartige Umbildungen, Ausbildungen und Rückbildungen erlitten haben. Nach dieser Theorie ist der Schwimmpolyp, ein „schwimmender Hydropolypenstock oder Cornus“, nach der ersteren eine „individuelle Hydromedusenperson“. Sehr verschieden ist je nach den beiden Theorien natürlich auch die Deutung der ontogenetischen Urform der Siphonophoren. Nach der Polyorgantheorie ist die ontogenetische Form eine einfache Hydromedusenperson, nach der Polypersonentheorie dagegen ein schwimmender Hydropolypenstock. Nach Häckel enthalten beide Theorien teilweise Wahrheiten. Er vereinigt diese zu seiner Medusomtheorie. Nach derselben ist die primäre Larve, welche zunächst aus der Gastrula der Siphonophoren entsteht, immer eine einfache Medusenform; sämtliche Teile, welche aus dieser primären Larve durch Knospung entstehen, sind entweder medusiforme Personen oder besondere Organe von solchen. Alle Organe, welche ursprünglich zu einer Medusenperson zusammengehören, sagt Häckel unter dem Begriff eines Medusoma zusammen; sie treten am Siphonophorenstock in zwei verschiedenen, jedoch nicht scharf zu trennenden Hauptformen auf: entweder sind die Hauptorgane mehr oder weniger im ursprünglichen Zusammenhang geblieben (palminge Medusome) oder sie erscheinen mehr oder weniger disloziert (cenogene Medusome). Gruppen, welche sich aus mehreren Medusomen zusammensetzen, sagt Häckel als Cormidien zusammen; ursprünglich sind sie einfache segmentale Wiederholungen einer Medusomgruppe in metamerer Reihenfolge, durch freie Internobien getrennt; durch Auflösung solcher ursprünglicher Cormidien entstehen dann jene zentralisierten Cormen, bei denen die Personen der ersteren zerstreut am Stamme knospen, und ebenso ihre einzelnen Organe sich von einander trennen. Je stärker die Beziehungen der durch Arbeitsteilung differenzierten Medusome sich gestaltet haben, von um so größerer Bedeutung ist die Ausbildung der einzelnen Medusome und ihrer dislozierten Organe für die Entwicklung des Siphonophorenstocks.

Diesen Ansichten tritt Chun mit mehrfachen Einwänden entgegen\*\*). Zunächst widerspricht er der von Häckel vorgenommenen Teilung der Siphonophoren in die beiden Unterklassen der Disconanthen und Siphonanten, von welchen die erstere die Poripiten und Velleen, die letztere alle übrigen Siphonophoren umfaßt. Häckel hatte diese Teilung im Hinblick auf die primäre Larve

vorgenommen, welche entweder in Gestalt der achtschalig gebauten, für die Poripiten und Velleen charakteristischen „Disconula“ oder der bilateral-symmetrischen „Siphonula“ auftritt, welche letztere den Ausgangspunkt für sämtliche übrigen Siphonophoren abgibt. Nach Chun besitzen jedoch diese beiden Larvenformen einen sehr ungleichen morphologischen Wert, indem die radiäre Disconula eine stark abgeänderte Larve repräsentiert, welcher sicherlich ein bilaterales Siphonulastadium vorausging. Wenn auch die Embryonalentwicklung der Velleen und Poripiten noch nicht bekannt ist, so ist nach Chun doch Grund zur Vermutung, daß jüngere Stadien sich eng an den Bau der jüngsten Larvenstadien von Physalia anschließen. Gegenüber der bei der Medusomtheorie Häckels eine so bedeutende Rolle spielende Annahme einer weitgehenden Dislokation der einzelnen Medusenbestandteile hebt Chun hervor, daß auch heute noch, wo wir eine ausreichende Kenntnis der vielgestaltigen Medusen und ihrer Knospungsvorgänge besitzen, jeglicher Anlaß für Annahme einer Dislokation fehlt. „So lange nicht der Nachweis geführt wird, daß aus einer einzigen Knospe durch Dislokation Schwimmglocke, Magenstiel, Fangarmen und Destrikt hervorgehen, so lange nicht die Schwierigkeit beseitigt wird, daß umgekehrt drei, bezw. vier getrennte, ursprünglich völlig gleiche Knospen zu der Bildung einer monogastriken Siphonophore, welche in toto einer Meduse homolog sein soll, zusammenzutreten,“ ist nach Chun die Annahme derartiger Dislokationen in Abrede zu stellen.

Werfen wir noch einen Blick auf neuere Wirbeltierlitteratur, so seien zwei Arbeiten über die Federn der Vögel erwähnt. Ihre Entwicklung und ihre Beziehungen zu anderen Integumentgebilden studierte Davies\*). Wiederholt schon sind Versuche gemacht worden, die Feder von der Schuppe abzuleiten; Uebergänge zwischen beiden sind jedoch bis jetzt noch nicht bekannt geworden und das einzige Beweismittel, auf welches die Beziehungen der Feder zu anderen Gebilden gestützt werden können, liegt in der Geschichte der Entwicklung. Hier findet man, daß das erste Entwicklungsstadium beider Gebilde in einer geringen lokalen Verdickung der Haut besteht; als zweites Stadium tritt ein radiär-symmetrisches Höckerchen auf, welches sich sodann nach rückwärts richtet, wobei seine hornigen Lagen rings um die Spitze verdickt werden. Damit kämen wir zu dem Punkt, auf welchem der Bildungsengang von Feder und Schuppe auseinander geht. Die Schuppe streckt sich mehr und mehr und läßt einen dicken oberen und einen dünnen unteren Ueberzug unterscheiden, während das Gebilde, welches die Feder hervorgehen läßt, nie seine cylindrische Form ganz verliert. Im nächsten Stadium der Entwicklung der Feder läuft die Spitze des Höckerchens in einen kurzen, dicken, haarartigen Fortsatz aus. Das fünfte Stadium, welches Davies aufstellt, zeigt ein längeres, haarartiges Gebilde, das aus einer festen Rindenschicht und lockerem agialen Gewebe besteht und dessen Basis mit der Cutispapille unter die Haut einsinkt; endlich wird durch das Aufspringen der Wände des freien hervorragenden Teiles dieses letzteren Gebildes das umhüllende Gewebe frei, welches sich, in einzelne Stränge sondernd, eine primi-

\*) Gemischte Zeitschr. f. Naturwissensch. N. F., Bd. 15, 1888, u. Challenger-Report, Zoology, Vol. XXVIII, 1888.

\*\*) Bericht über eine nach den Kanarischen Inseln im Winter 1887/88 ausgeführte Reise: Sitz.-Ber. Akad. d. Wissensch. Berlin. Sitzung vom 15. Novbr. 1888.

\*) Morphol. Jahrbuch, Bd. 15, 1889.

tive Pinselbune entstehen läßt. Die Dunensebern sind die Vorläufer der definitiven Federn; doch nicht alle definitiven Federn entstehen als direkte Nachkommen der Dunensebern, sondern öfters bleiben letztere entweder äußerst rudimentär oder werden augenscheinlich überhaupt nicht gebildet. Es treten jedoch auch hier bei jungen Embryonen Dunenpapillen auf, sie wachsen aber nur kurze Zeit, um dann in ihrer Entwicklung einzuhalten; wenn der Vogel ausgebrütet ist, gehen diese rudimentären Papillen zu Grund. Bei solchem Atrophieren der Dune beginnt dann die Entwicklung der Feder mit der Bildung einer Einsenkung. Es ist das von Wichtigkeit, indem durch diesen Entwicklungsmodus der Hauptunterschied zwischen der Entwicklungsweise der Feder und der des Haares besiegelt wird. Als die primitivsten Haare sind einfache marklose Haare angesehen, wie sie u. a. bei Monotremen gesehen werden; dieselben entwickeln sich auf einer an der Hautoberfläche gelegenen Cutispapille, und die Basis des Haares sinkt dann später unter die Hautoberfläche ein aus demselben Grund und in derselben Weise, wie dies bei den ohne Dunenbildung entstehenden definitiven Federn geschieht. Da ferner anzunehmen ist, daß in allen Fällen an der Basis des Haarbalges die Elemente der Cutispapille dauernd zurückbleiben, welche alle in demselben Balg successiv produzierte Haare hervorgehen läßt, so können wir das Haar in dieselbe Kategorie mit der Schuppe und der Feder stellen, mit denen es den Besitz einer dauernden Cutispapille und eines vorübergehenden hornigen Ueberbaus teilt.

Die zweite mit der Vogelfeder sich befassende Arbeit, welche wir im Auge haben, ist von Häder und handelt über die Farben der Vogelfedern<sup>\*)</sup>. Krükenberg hat in seinen physiologisch-chemischen Untersuchungen nachgewiesen, daß die Farbstoffe des Vogelgefieders in Lipochrome oder Fettfarbstoffe, zu denen die gelben, gelbroten und roten gehören, und in Melanine zerfallen, welche letztere die braunen und schwarzen Farbstoffe umfassen. Die Melanine, welche allen braunen, grauen, schwarzen und blauen Färbungen zu Grund liegen, treten im Gegensatz zu den gewöhnlich diffusen Lipochromen stets in Körnchengestalt auf. Sie sind die phylogenetisch älteren, indem sie schon bei den embryonalen Dunenkeimen sich finden und wesentlich die in stammesgeschichtlicher Beziehung wichtigsten Zeichnungen bebingen. Die Lipochrome rückt in vielen Fällen (Singvögel) von hinten nach vorne vor. Schwarzfärbung entsteht durch dichtes Auftreten der dunkelbraunen Pigmentkerne in der Rindenschicht, Graufärbung dagegen umgekehrt durch das Zurücktreten der Pigmente von den vorderen Teilen der Rinde. Vom phylogenetischen sowohl wie vom rein histologischen Gesichtspunkt schließt sich der Graufärbung direkt die Blaufärbung an. Ihre Bedingungen sind: pigmentloses Epitrichium und ebensolche Rinde, mit ver-

dickten Zellwandungen versehene, zwischen Rindenschicht und Markzellen liegende luftgefüllte sogen. Schirmzellen und endlich dunkle Farbstoffunterlage. Die Bedeutung der Rinde besteht in der Verteilung des blauen Lichtes infolge ihrer starken Brechung. Die blauen Lichtstrahlen werden durch die luftgefüllten Schirmzellen zurückgeworfen und die dunkle Pigmentlage schützt das von den Schirmzellen reflektierte blaue Licht vor der Vermischung mit Lichtstrahlen anderer Wellenlängen, welche unterhalb der Schirmzellenschicht reflektiert werden könnten. Mangelnde Abänderung in dieser Struktur bedingen dann die verschiedenen Nuancen des Blau; so wird der Lackglanz, der sich bei verschiedenen blaugefärbten Vögeln zeigt, durch Verbreiterung des Querschnitts erzeugt, und grünlichblaue und violette Farben treten auf bei Abänderung des blauen Lichts durch anderartige Strahlen infolge der ungenügenden Pigmentunterlage oder durch gleichzeitig auftretendes gelbes oder braunes Pigment. Die Grünfärbung kommt zu stand durch grüne Pigmente oder durch Trübung gelber Federn infolge Auftretens von braunem Pigment oder durch Hinzutreten von gelbem Pigment zu den Schirmzellen oder endlich durch Unterlagerung schwarzer Federn unter gelbe. Gelbe und rote Färbungen finden ihre Ursache in nichtförmigen oder förmigen Pigmenten. Der Glanz der Federn kommt zu stand durch Ausbildung der Rindensubstanz unter gleichzeitigem Zurücktreten der Marksubstanz und Verkömmern der Federn zweiter Ordnung, während der Metallglanz, soweit hierüber Untersuchungen vorliegen, seine Ursache in Beugungserscheinungen zu haben scheint; welche durch Längsrillen und Längsstreifen auf den Federn zweiter Ordnung hervorgerufen werden.

Endlich möchten wir nicht veräumen, hinzuweisen auf das große Werk Fürbringers: „Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel, zugleich ein Beitrag zur Anatomie der Stütz- und Bewegungsorgane“<sup>\*)</sup>, welches uns bei unserem letzten Bericht noch nicht zu Händen gekommen war. Es ist nicht nötig, die Unmöglichkeit hervorzuheben, an dieser Stelle in wenigen Zeilen ein Werk von diesem äußeren Umfang nicht nur, sondern auch von dessen geradezu epochemachender Bedeutung durch möglichste Angabe seines Inhalts in gerechter Weise zu würdigen. Von den beiden stattlichen Bänden behandelt der erste den speziellen, der zweite den allgemeinen Teil, welcher auch wichtige Veränderungen in der Systematik der Vögel bringt. Wir begnügen uns, den Leser auf das Werk selbst zu verweisen. Wenn dasselbe nicht zugänglich sein sollte, der findet ein von Helm besorgtes Referat über dasselbe im Biologischen Centralblatt<sup>\*\*)</sup>, in welchem der Verfasser in sehr ausführlicher Weise die Untersuchungen und Resultate Fürbringers erörtert.

<sup>\*)</sup> Bijdragen tot de Dierkunde, uitgegeven door k. zool. Genootschap „Natura artis Magistra“ te Amsterdam. Alev. XV. 1 et 2. 1888. 2 Vol. fol.

<sup>\*\*)</sup> Vgl. jetzt erschienen in Band 9, 1889/90, Nr. 7, 13, 16, und Bd. 10, 1890/91, Nr. 2.

<sup>\*)</sup> Archiv für mikroskop. Anatomie, Bd. 35, Heft 1, 1890. (Zep. als Znaug.-Dissertation.)



# Anthropologie.

Don

Dr. M. Hsberg in Kassel.

Die Steatopygie bei Hottentotten- und Buschmannweibern und deren Urfache. Skelette von Affas. Die Rasse von Lagoa-Santa und deren Beziehungen zu den Papuas. Der Dislavialismus in Nordamerika. Die Steinmörser von Butte County als Beweis für die Existenz des Certiämenfchen in Kalifornien. Die Eskimos als Rasse einer ehemals über ganz Nordamerika verbreiteten Bevölkerung. Rassenmerkmale am Zungenbein. Einfluß der Körperhaltung auf Form und Beschaffenheit des Schienbeins und Sprunggelenks. Anthropologische Typen unter der Bevölkerung Groß- und Kleinasien. Schädel von Koreancern. Polymastie und Polythelie. Gräber der heidnischen Slaven. Rückenabfallhaufen und Knochenwerkzeuge in Nordrußland. Chantres Untersuchungen über die Anthropologie und Prähistorie des Naufolus.

Ueber die Steatopygie, jene den Hottentotten- und Buschmannweibern eigentümliche Vergrößerung des Gesäßes, haben die französischen Gelehrten J. Deniker und P. Topinard bei Gelegenheit des Aufenthalts von Vertretern dieser beiden Rassen im Pariser Acclimatationsgarten wichtige Untersuchungen vorgenommen.\*) Nach Deniker findet sich die Steatopygie bei allen Hottentottenweibern jedoch in verschiedenem Grade der Entwicklung. Die Fettablagerung beginnt regelmäßig zuerst in der oberen hinteren Abtheilung des Gesäßes, dann erstreckt sie sich weiter auf die seitlichen Partien und nach unten sowie auf die an die Trochanteren des Oberschenkelknochens angrenzende Region. Weiterhin entwickelt sich jenes fibröse Gewebe, welches für das Fettpolster am unteren Theile des Gesäßes eine Stütze abgibt. Die Steatopygie bleibt in der Regel auch dann erhalten, wenn das Individuum am übrigen Körper abmagert. Bei den Rassenfrauen kann man ebensowenig wie bei den Europäerinnen von Steatopygie reden, da das Vorspringen des Gesäßes nach hinten bei ersteren durchschnittlich 3,6 %, bei letzteren nur 3,4 % der Gesamtkörpergröße beträgt; dagegen fand Deniker, daß bei zwei Buschmannweibern die Steatopygie 8,5 %, bei einem Hottentottenweibe sogar 10 % der Gesäßförperlänge betrug. In Uebereinstimmung mit Deniker betrachtet Topinard die Steatopygie als eine monströse Vergrößerung des Gesäßes, das einerseits massiver und umfangreicher ist als gewöhnlich und das andererseits den Einbruch macht, als ob es nach oben umgebogen wäre. Dasselbe bildet oben eine horizontale Fläche, auf der große Gegenstände bequem liegen können. Nach unten schneidet, wie Topinard hervorhebt, das Steatopyge Gesäß mit einer Hautfalte scharf ab. Neben der in Rede stehenden Eigentümlichkeit weisen die Buschmannweiber eine bisher kaum bemerkte Eigentümlichkeit auf. Vor, außerhalb und etwas über dem Trochanter befindet sich nämlich ein abgerundeter Wulst, der allmählich in die angrenzenden Partien übergeht und der zugleich den Umfang der Hüften bedeutend vergrößert. Der ganze ästhetische Einbruch, den die Figur des Weibes macht, geht hierdurch verloren. Während bei der erwachsenen Europäerin der Rumpf in der Schultergegend seine bedeutendste Breite besitzt, ist es die von der Taille bis zum unteren Theile der Oberschenkel reichende Partie, die bei den Buschmann- und Hottentottenweibern den bedeutendsten Umfang aufweist. Dabei entspricht aber das Skelett diesem Umfange keineswegs; die Hottentottinnen und Buschmannfrauen besitzen vielmehr das enge Becken, welches den Weibern der meisten niederen Rassen eigen-

tümlich ist. Bei einzelnen Hottentottenweibern erstreckt sich die Hypertrophie und Fettleimwulst am Oberschenkel und Unterschenkel abwärts bis zu den Knöcheln, wo sie mit einem ringförmigen Wulst endet. Die ganze untere Extremität macht in einem solchen Falle den Eindruck, als ob das betreffende Individuum eine weite fallenverfende Hufe angezogen hätte. Es ist nach Topinard nicht unwahrscheinlich, daß die Steatopygie bei den Hottentotten- und Buschmannweibern künstlich gezeugt wurde; zu Gunsten dieser Annahme soll die Vorliebe des männlichen Theiles dieser Stämme für Weiber mit wohlentwickeltem Gesäß sprechen, sowie der Umstand, daß dieselben durch Milchdiät und absolute Ruhe die Fettleimwulst zu begünstigen suchen\*). Andererseits besteht keinerlei Beziehung zwischen der Steatopygie und der Schwielenbildung am Gesäße der katarhinen Affen, wie schon daraus hervorgeht, daß es sich bei ersterer lediglich um eine physiologische, durch vermehrtes Wachstum des der Gesäßmuskeln bedeckenden Unterhautzellgewebes hervorgerufene Entwicklung des betreffenden Körperteils handelt.

Von jenen beiden Affaskeletten, die Dr. Emin Pascha dem britischen Museum in London zum Geschenke gemacht hat, — den ersten Skeletten jener merkwürdigen zentralafrikanischen Zwergasse, die bis jetzt nach Europa gelangt sind — hat der englische Anthropologe W. H. Flower unlängst eine eingehende Beschreibung\*\*) geliefert. Die von letzterem gegebenen Maße lassen einen Zweifel darüber bestehen, daß die zuerst von Schweinfurth beschriebenen Affas eine der kleinsten, wenn nicht die kleinste aller bis jetzt bekannten Menschenrassen sind und daß ihre Statur selbst niedriger ist, als diejenige der südafrikanischen Buschmänner und der negritischen Bewohner der Andamaneninseln. Die Länge des vorliegenden männlichen Affaskeletts beträgt knapp 4 Fuß, diejenigen des weiblichen kaum einen Zoll mehr; die Körpergröße eines von Emin

\*) „Les Hottentots au jardin d'acclimatation“ (Revue d'Anthropologie 1889, S. 15 rc.), sowie „La Steatopygie des Hottentots“. (Ebendaebst S. 194 rc.)

Humboldt 1890.

\*) Nach den vom Referenten während seines langjährigen Aufenthalts in Südafrika gemachten Beobachtungen ist die Steatopygie im wesentlichen ein Folgezustand der bei den Hottentotten- und Buschmannfrauen allgemein verbreiteten Gewohnheit, die Kinder hinten auf dem Gesäß der Mutter reitend bzw. dabeist festgebunden zu transportieren. Durch diese Methode des Kindertragens wird es bewirkt, daß die betreffenden Frauen beim Stehen und Gehen das Gesäß nach hinten hervorstoßen und zugleich die Weibelsäule stark einbiegen. Die durch diese unnatürliche Haltung bewirkte Blutstauung ruft dann weiter jene oben erwähnte Hypertrophie des Fett- und Unterhautzellgewebes am Gesäße der betreffenden Frauen hervor ganz analog jener durch Blutstauung hervorgerufenen Entwicklung und Wucherung des Unterhautzellgewebes, wie sie nach Wally an den Unterschenkeln und Füßen der Japaner als Folgezustand der niedrigen Boden bzw. niederbaudenden Stellung, welche dieselben Stundenlang einnehmen, beobachtet wird.

\*\*) Journal of the Anthropological Institute of Great Britain and Ireland 1889, S. 3 rc.

Pascha gemessenen lebenden Affas betrug nur 3 Fuß 10 Zoll. Wenn die früher von Schweinfurth u. a. gemessenen Affas für die Körpergröße etwas höhere Ziffern ergeben haben, so ist dies nach Flower mit Wahrscheinlichkeit darauf zurückzuführen, daß die betreffenden Individuen nicht reine Affas waren, sondern eine Mischrasse darstellten. Die Affas weisen im allgemeinen die charakteristischsten Merkmale der Negerrasse auf; besonders auffallend ist die eipförmige Form ihrer Schädel. Nach Hamy, der die Affas als eine besondere Unterabteilung der Negerrasse nämlich als „Negrillo“ beschreibt, soll eine Anzahl von Stämmen, die durch diese Schädelform und ihre Zwergstatur gekennzeichnet sind, von der zentralsafritanischen Westküste bis ins Innere des Kontinents nachzuweisen sein. Andererseits bestehen keinerlei verwandtschaftliche Beziehungen zwischen den Affas und den Buschmännern Südafrikas und ebenso wenig zwischen ersteren und den Negritos der Andamanen. Die Höhe des Kopfes steht zu der Gesamtkörperlänge im Verhältnis wie 131 : 1000. Die Länge der unteren Extremität (vom Trochanter abwärts gemessen) verhält sich zur Gesamthöhe wie 509 : 1000, diejenige der oberen Extremität wie 451 : 1000. Der Kopf der Affas ist sowohl absolut wie relativ (d. i. im Verhältnis zur Körpergröße) kleiner wie der irgend einer anderen der uns bekannten Menschenrassen. Die Schädelkapazität betrug bei dem von Flower gemessenen männlichen Affaskelett 1102 ccm, bei dem weiblichen Skelett nur 1072 ccm (Durchschnittskapazität der Schädel der Andamanenbewohner beim männlichen Geschlecht 1244, beim weiblichen 1128 ccm. Durchschnittskapazität des Schädels des männlichen Buschmanns 1330, des weiblichen 1214 ccm; Durchschnitt der Schädelkapazität von 5 männlichen Beddabs auf Ceylon 1259 ccm; die Kapazität des Schädels eines weiblichen Beddab betrug nur 950 ccm und ist die geringste Kapazität, die überhaupt bei normalen erwachsenen Individuen bis jetzt gemessen wurde). Die Schädelhöhe beträgt beim männlichen Affa 168, beim weiblichen 163 mm, das Maximum der Schädelbreite beträgt beim männlichen und weiblichen Affa 125 resp. 127 mm, der Längsbreitenindex beim männlichen Affa 74.4 beim weiblichen 77.9 mm. Die Vorsprünge des Stirnbeins und der Scheitelbeine treten beim Affaschädel weniger hervor als bei den meisten niederen Rassen, dagegen ist die Hinterhauptregion sehr entwickelt. Im allgemeinen fällt an den Schädelknochen ihre glatte Oberfläche und die geringe Entwicklung der Muskelansätze auf; auch die Stirnklage und die Supraorbitalvorsprünge sind wenig ausgebildet, dagegen tritt der Ansatz des Schläfenmuskels bei beiden Schädeln deutlich hervor. Das Gesichtsskelett ist kurz und breit und zeigt ausgesprochenen Prognathismus. Die knöchernen Augenhöhlen sind niedrig und eiförmig als beim Andamanenbewohner. Die knöcherne Nasenöffnung zeigt platyrhine Form, der knöcherne Gaumen ist lang und schmal. Am Unterkiefer ist das Kinn wenig entwickelt, der aufsteigende Ast niedrig. Die Länge der Zähne im Verhältnis zu den Dimensionen des Ober- und Unterkiefers ist bei den Affas bedeutender wie bei der Mehrzahl der bis jetzt bekannten Menschenrassen. Trotz seiner Dolichokephalie läßt der Affaschädel eine Hinneigung zur brachycephalen (kurzköpfigen) Schädelform deutlich erkennen. Das Beden des Affaweibes besitzt jene

Form, die der englische Anthropologe Turner als „dolichopellie“ bezeichnet.

Eine eingehende Beschreibung der in den Höhlen von Lagoa-Santa (Provinz Minas Geraes, Brasilien) aufgefundenen Menschenknochen hat der dänische Anthropologe Søren Hansen unlängst veröffentlicht\*). Die Mehrzahl dieser Skelettreste stammt aus der Sumibourghöhle; leider wurden aber mit den Menschenresten keine Tierknochen aufgefunden, durch welche ein bestimmter Schluß bezüglich der geologischen Periode, der die betreffenden Menschen angehört haben, ermöglicht worden wäre. Ebenfalls wurden in den besagten Höhlen irgend welche Artefakte von Menschenhand aufgefunden, die zur Bestimmung der prähistorischen Epoche, aus der diese Menschenreste stammen, hätten dienen können. Die Knochen tragen jedoch alle Anzeichen eines sehr hohen Alters an sich, sie sind falciniert und mehr oder weniger mit Eisenoxymalgeraten intrusiert. Ihre Farbe variiert vom blassen Gelb bis zum Dunkelbraun. Die Bevölkerung, der diese Reste angehört haben, war offenbar eine sehr kräftige, wenn auch klein von Statur. Die 16 Schädel aus den besagten Höhlen, von denen 14 sich im Museum zu Kopenhagen befinden, zeigen eine bemerkenswerte Gleichförmigkeit; sie sind sehr hoch und zugleich lang mit abgerundeter Schädelwölbung. Das Gesicht ist von mittlerer Größe, die Stirn keineswegs „fliegend“, sondern vielmehr von pyramidalen Form, die Augenbrauenbogen und die Interorbitalregion sind wohl entwickelt. Der Prognathismus tritt an dem unter der Nasenöffnung gelegenen Teile des Oberkiefers besonders deutlich hervor. Der vom Jochbein zum Jochbein durch den Schädel gelegte Durchmesser ist groß, die Basis der Jochbogen breit, die oberhalb der Jochfortsätze des Schläfenbeins befindliche Schädelregion bedeutend entwickelt. Die Schädel sind von mittlerem Umfang und dolichokephal; eine genaue Bestimmung ihrer Kapazität war wegen ihrer defekten Beschaffenheit nicht möglich. Søren Hansen und de Quatrefages haben beide auf die bemerkenswerte Uebereinstimmung hingewiesen, welche diese Schädel mit denjenigen der heutigen Papuas aufweisen; auch erhält die Theorie von de Quatrefages betreffend das Vorhandensein einer Urrasse in Südamerika, welche sich über den größeren Teil des südamerikanischen Kontinents verbreitet und mit brachycephalen (kurzköpfigen) Elementen vermischt haben soll, durch die im vorhergehenden erwähnten Befunde eine starke Stütze. Daß die Skelettreste von Lagoa-Santa einer auf niedriger Entwicklungstufe stehenden Menschenrasse angehören, wird auch bezeugt durch die Gestaltung der Lumbo-sacral-Gelenke am Kreuzbein (nicht vollständige Verschmelzung der Kreuzbeinwirbel zu einem Knochen) ferner durch die durchbohrten unteren Gelenken des Oberarmknochens, durch die Einbiegung der Ellenbogen, sowie durch die Entwicklung der „rauen Linie“ (Linea aspera) am Oberschenkelknochen. Bemerkenswert ist auch die bedeutende seitliche Abplattung (Platynemie) der Schienbeine.

Ebenso wie durch die im vorhergehenden beschriebenen Skelettreste wird das außerordentlich hohe Alter

\*) Revue d'Anthropologie 1889, S. 75 ff.

des Menschen in Amerika durch jene Forschungen bezeugt, welche das Auftreten des Diluvialmenschen innerhalb jener Gebiete, die heute die Vereinigten Staaten bilden, betreffen. In der letzten Sitzung der „amerikanischen Association zur Förderung der Wissenschaften“ hat Dr. Abbott eine Uebersicht über die bis jetzt in Nordamerika nachgewiesenen paläolithischen Gerätschaften und Werkzeuge gegeben. Die wichtigsten diesbezüglichen Funde wurden unweit Trenton, an den Little Falls (Minnesota) und im Thale des kleinen Miami unweit Loveland (Staat Ohio) gemacht. Abbott gelangt bei seinen Betrachtungen zu dem Schluß, daß der paläolithische Mensch in Amerika nicht ausgestorben ist, daß vielmehr seine Nachkommen im Lande ihrer Vorfahren einen gewissen Grad von Zivilisation sich angeeignet haben. Diese Nachkommen sind die Eskimos, welche von den Rothhäuten nach den nördlichsten Regionen des Kontinents zurückgebrängt wurden. Letztere sind nach der vorherrschenden Ansicht erst während einer nicht sehr weit zurückdatierenden vorgeschichtlichen Epoche in Amerika eingewandert. Von anderer Seite ist die Vermutung ausgesprochen worden, daß während eines gewissen Abschnittes der präistorischen Zeit eine Einwanderung von Angehörigen der gelben (mongolischen) Rasse nach Amerika stattgefunden hat, und daß durch diese Einwanderung die amerikanische Urbevölkerung auseinandergeprengt und zum Teil nach dem hohen Norden (wo gegenwärtig noch die Eskimos als letzte Reste der amerikanischen Urbevölkerung sich erhalten haben), zum Teil nach dem Süden des Kontinents (wo in Argentinien Reste der Urbevölkerung zur Zeit noch existieren sollen) zurückgebrängt wurde. Abbott weist auch darauf hin, daß der Schluß der Glacialperiode nur das Minimum der Zeit bedeutet, das zwischen der Existenz des paläolithischen Menschen und der Gegenwart verstrichen ist. Daß die Existenz des paläolithischen Menschen in Nordamerika außerordentlich weit zurückdatiert, wird bewiesen durch die Thatsache, daß die Grotten der Felsenkluft des Niagara erst begonnen hat, nachdem die roth gehauenen Feuersteingeräte in dem Diluvium von Trenton und Madisonville abgelagert waren. Während der Glacialperiode ist der amerikanische Kontinent niemals völlig unbewohnbar gewesen; so mächtig auch die Eisschicht war, welche einen Teil Nordamerikas bedeckte, und obwohl gewisse Teile des Kontinents damals vom Meere bedeckt waren, so gab es immer noch Land genug für Tiere, die wie Mastodon, Mammut, Meentier, Bison u. s. w. damals die Zeitgenossen des Menschen in Nordamerika waren\*).

Als ein weiterer Beweis für das außerordentlich hohe Alter des Menschen in Nordamerika verdient hier noch die Thatsache Erwähnung, daß in Butte-County (Kalifornien) bei der Bearbeitung der dortigen Minen in pliocänen Kiesablagerungen Steinmörser entdeckt wurden, die offenbar menschlicher Thätigkeit ihre Entstehung verdanken. Diese Mörser sind ausgehöhlt in Blöcken von metamorphischem Gestein; die Länge der Mörservertiefung beträgt durchschnittlich  $9\frac{1}{2}$  Zoll, die Breite  $7\frac{1}{4}$  Zoll, die Tiefe  $6\frac{1}{4}$  Zoll. Einer der Mörser enthielt noch den zugehörigen Stampfer. Der Flusstein, in dem die Mörser aufgefunden wurden,

wird, wie bereits erwähnt, von den amerikanischen Geologen, insbesondere von Whitney, dem oberen Pliocän (Spättertiärzeit) zugerechnet. Die Mörser sind also zu den ältesten Artefakten des Menschen zu rechnen und liefern einen neuen Beweis für die Existenz des homo sapiens während der Tertiärzeit. Seitdem diese Mörser hergestellt wurden, hat der 60 Meilen von Ceresee entfernte Vulkan Lassen's Peak den vom Wasser herbeigeführten Sand mit Lavaströmen bedeckt und dann zu speien aufgehört. Der Sacramento, Joaquin und andere Flüsse haben zur Zeit, wo diese Felsenmörser vom Tertiärmenschen hergestellt wurden, noch nicht existiert. Thäler und Klüfte von 2000 Fuß Tiefe sind seitdem in die Basaltmassen und in die Lager von Flussteinen eingeschnitten worden und liefern somit einen Beweis von der ungeheuern Länge der Zeit, die seit dem ersten Erscheinen des Menschen in jenen Gegenden verstrichen ist. Knochen vom Mastodon und anderen ausgestorbenen Tieren sollen in der Nähe der Felsenmörser aufgefunden sein, dagegen keinerlei menschliche Skelettreste oder sonstige Spuren des Menschen. Im Hinblick auf die im vorhergehenden erwähnten Verhältnisse wirkt die Naiballac die Frage auf, ob in Europa und in Nordamerika die Perioden, innerhalb deren die pliocänen Schichten abgelagert wurden, synchronistisch sind und ob die Eiszeiten, welche Nordeuropa heimgesucht haben, zeitlich mit jenen Vergleicherungen zusammenfallen, deren Spuren in Nordamerika nachgewiesen wurden\*).

In enger Beziehung zu der oben aufgeworfenen Frage nach der Urbevölkerung Amerikas stehen auch jene Untersuchungen, die Soren Hansen während seines neuerlichen Aufenthaltes auf Grönland über die körperlichen Eigenschaften der dortigen Eingeborenen angestellt hat\*\*). Die an circa 1200 Individuen ausgeführten Messungen ergaben zunächst, daß die Grönländer unter sich nicht vollständig gleich sind. Während die Eskimogruppe am Angmasalikfjord (Östküste Grönlands) aus kräftigen, intelligenten und energischen Menschen mit einer durchschnittlichen Körpergröße von 164,7 cm, einem Brustumfang von 93,7 cm, mit selbständiger Kultur und überraschender Kunstfertigkeit sich zusammensetzt, erscheinen andere Eskimostämme, die unter weniger günstigen äußeren Verhältnissen leben — so vor allem der größere Teil der die Westküste Grönlands bewohnenden Stämme — degeneriert. Gegenwärtig sind die Eskimos von den Zinbaniern im Süden und den Mongolen im Westen scharf getrennt; ihre Ausbreitung ist aber früher eine ungleich größere gewesen als heutzutage; sie müssen nach Soren Hansen als letzter Rest einer ursprünglich amerikanischen Rasse betrachtet werden, deren Vorfahren mit den heutigen Papuas verwandt (vergl. das, was oben über die Papuaähnlichkeit der Schädel von Lagoa-Santa bemerkt wurde) über die Süßeinseln einst eingewandert waren. Diese Urrasse verbreitete sich über ganz Amerika und noch jetzt existieren einzelne reine unvermischte Ueberreste derselben. Darauf beruht auch die außerordentliche Ähnlichkeit, die zwischen

\*) Proceedings of the American Association for the advancement of Science, New York, 1889.

\*) Vergl. E. B. Stepley, On the Occurrence of Stone Mortars in the ancient river-gravels of Butte-County (California). Journ. of the Anthropol. Institute of Great Britain and Ireland 1889, S. 332 ff.

\*\*) Archiv für Anthropologie 1889, S. 375 ff.

den Eskimos und einigen amerikanischen Stämmen (wie z. B. gewissen Indianern Südamerikas) nachzuweisen ist. Die in Rede stehende amerikanische Urrasse hat dann später einer neuen Rasse weichen müssen, die durch Einwanderung mongolischer Elemente entstand, welche über die Behringstraße gekommen waren. Die eingewanderten Mongolen drangen allmählich nach Süden vor, vermischten sich mit der älteren Bevölkerung und aus dieser Mischung ging die heutige amerikanische Rasse (Rothhäute) hervor, die hinsichtlich ihres Aussehens und ihres Ursprungs weit weniger einheitlich ist, als man gewöhnlich annimmt. Von dieser Mischung wurden dann die Eskimos gen Norden gedrängt, obwohl sich nicht ablegen lässt, daß auch sie die Vermischung dieser Rasse empfunden haben; ein wenig mongolisches Blut dürfte sich nämlich auch bei ihnen nachweisen lassen.

Das Zungenbein ist bisher so gut wie gar nicht vom anthropologischen Gesichtspunkte aus studiert worden. Erst Ten Kate und Wortmann haben neuerdings über die Beschaffenheit dieses Knochens bei amerikanischen Eingeborenen Untersuchungen angestellt und in amerikanischen Zeitschriften\*) über die Ergebnisse ihrer Untersuchungen vorläufige Mitteilungen gemacht. Das Zungenbein besteht bekanntlich aus fünf verschiedenen Elementen, nämlich aus dem Zungenbeinkörper, den beiden großen und den beiden kleinen Hörnern. Auch ist es bei den europäischen Rassen die Regel, daß im mittleren Lebensalter die großen Hörner mit dem Körper des Zungenbeins verwachsen, während die kleinen Hörner das ganze Leben hindurch mit dem Zungenbeinkörper frei artikulieren. Bei den von ihnen untersuchten Skeletten von Puebloindianern konstatierten nun Ten Kate und Wortmann, daß bei 57 normalen Zungenbeinen von Individuen, die bereits das mittlere Lebensalter überschritten hatten, von 100 großen Hörnern 88 ihre freie Beweglichkeit beibehalten haben oder mit anderen Worten, daß von 100 Fällen nur in 12 die Verknöcherung des Zungenbeinapparats eingetreten war. Andererseits ist Wortmann durch seine am Zungenbein des nordamerikanischen Negers angestellten Untersuchungen zu dem Schlusse gelangt, daß bei letzterem die großen Hörner in jüngerem Lebensalter mit dem Zungenbeinkörper verwachsen wie beim Weißen und beim amerikanischen Indianer. Die Häufigkeit der Verwachsung beim Neger und Puebloindianer verhält sich in den von Wortmann untersuchten Fällen wie 66:12. Weitere Untersuchungen über die anthropologischen Eigentümlichkeiten des Zungenbeins sind im höchsten Grade wünschenswert; denn alles spricht dafür, daß wir in der Feststellung der Häufigkeit der Verwachsung beziehungsweise in der Feststellung des Lebensalters, in welchem die Verwachsung stattfindet, ein wichtiges, bisher noch nicht beobachtetes Rassenmerkmal vor uns haben und daß die Verwachsung auch auf die Funktion des Sprachmechanismus und die Sprachbildung einen wichtigen Einfluß ausübt\*\*).

Ueber den Einfluß, den die Körperhaltung auf die Form und Beschaffenheit der Gelenkflächen des Schienbeinknochens (tibia) und des Sprunggelenks (Astragalus) ausübt, hat Arthur Thomson neuerdings interessante Untersuchungen\*) veröffentlicht. Derselbe konstatierte zunächst, daß hinsichtlich der Länge und Form der Tibia bei verschiedenen Menschenrassen und verschiedenen Individuen sehr beträchtliche Unterschiede vorhanden sind, worauf es auch beruht, daß die Zahlenangaben über die Länge des Schienbeinknochens weit auseinander gehen. Thomson hat an 152 Skeletten, die den verschiedensten Rassen angehörten, Untersuchungen angestellt und findet, daß insbesondere die Beschaffenheit der Gelenkfläche des äußeren Gelenkknorpels (Condylus) am oberen Schienbeinde sehr bedeutenden Schwankungen ausgesetzt ist. Die wichtigsten Ergebnisse seiner Untersuchungen faßt Thomson in folgende Sätze zusammen: 1. Die Gelenkfläche des äußeren Gelenkknorpels der Tibia zeigt bei verschiedenen Menschenrassen verschiedene Grade von Konvexität. 2. Bei den hochentwickelten Rassen ist die besagte Konvexität eine ziemlich geringe. 3. Sie ist bei den im Naturzustande befindlichen Völkern deutlich ausgesprochen und wird wahrscheinlich auch als ein Charakteristikum der älteren und fossilen Rassen sich herausstellen. 4. Die Entwicklung dieser Konvexität steht im Zusammenhang mit dem häufigen Gebrauch der unteren Extremität bei starker Kniebeugung. 5. Eine besondere Rolle spielt bei der Entstehung dieser Konvexität das bei vielen unzüivilisierten Völkern gebräuchliche Niederhocken; dieselbe ist in solchen Fällen weniger ausgebildet, wo eine Rückwärtskrümmung des Mittelfußes (Diaphyse) der Tibia vorhanden ist. 6. Gelenkgleitflächen an der vorderen Fläche des unteren Tibiagelenks (Sprunggelenks) und auf dem Hals des Sprunggelenks, die bei starker Biegung des Fußes miteinander in Berührung kommen, sind bei Kulturvölkern ein sehr seltenes Vorkommen, während sie bei den im Naturzustande lebenden Völkern und Rassen häufiger sich finden; sie resultieren aus der Gewohnheit, die Extremität in einer Lage zu halten, wobei der Fuß stark auf den Unterschenkel gebeugt ist. 7. Die Platylie (seitliche Abplattung des säbelscheidenförmigen Schienbeins) wird am häufigsten beobachtet bei Völkern, die auf der Jagd oder beim Klettern die Unterschenkelmuskeln insbesondere den hinteren Schienbeinmuskel (Musculus tibialis posterior) sehr anstrengen. 8. Die bei den Anthropoiden regelmäßig vorkommende Konvexität der Gelenkfläche des äußeren Tibia-Condylus ist zweifelsohne hervorgerufen durch die fortwährende Kniebeugung. 9. Die zuvorerwähnten Schleifflächen am unteren Tibiagelenk (Sprunggelenk) und an der Gelenkfläche des Sprunggelenks sind beim Gorilla und Orang deutlich ausgesprochen, scheinen aber beim Schimpanse nicht so häufig vorzukommen. Bei den Anthropoiden ist ebenso wie beim Menschen die Entstehung dieser Facetten auf den Gebrauch des Fußes in stark gebeugter Stellung zurückzuführen, wie ein solcher beim Klettern regelmäßig stattfindet. 10. Nichts nötigt

Zungenbeins bei den betreffenden Stämmen irgend welcher Zusammenhang existiert.  
D. Reiserent.

\*) Journal of Anatomy and Physiology, Vol. XXIII. Edinburgh, 1889.

\*) American Naturalist, Vol. II, No. 1, u. Journal of American Sciences, Januar 1889.

\*\*) Von nicht geringem Interesse würde es sein, zunächst festzustellen, ob zwischen der Bildung der eigentlichen Schalllaute bei den Eingeborenenstämmen Südamerikas — Laute, welche die Angehörigen anderer Stämme nicht hervorbringen vermögen — und der Beschaffenheit des

zu der Annahme, daß diese Eigentümlichkeiten an den Gelenkflächen des Schienbeinknochens und Sprungbeins sowie die Rückwärtskrümmung des Mittelfußes der Tibia als ererbte Charaktere aufzufassen sind; alles spricht vielmehr zu Gunsten der Annahme, daß dieselben erworben wurden.

Ueber die verschiedenen anthropologischen Typen, die unter der Bevölkerung Groß- und Kleinrußlands vertreten sind, hat W. Emme neuerdings Untersuchungen\*) angestellt, denen er die von Masiem, Now und Bogdanow ausgeführten Schädelmessungen, sowie die von ihm selbst vorgenommenen zu Grunde legte. Die besagten Messungen lehren, daß ebensowohl unter der Bevölkerung von Großrußland wie unter derjenigen von Kleinrußland mehrere anthropologische Typen vorhanden sind, die hinsichtlich ihrer Schädelform ebensoweit voneinander abstecken wie die extrem-dolichokephalen (langköpfigen) Ossimos von den extrem-brachykephalen (kurzköpfigen) Lappen, und daß die alte Theorie von dem Vorhandensein eines einzigen brachykephalen Typus bei allen Slaven nicht aufrecht erhalten werden kann. Unter den jetzt lebenden Kleinrussen kann man 3 Haupttypen unterscheiden, nämlich 1. einen dolichokephalen Typus mit dunkler Haut, dunklem Haar und dunkeln Augen, 2. einen brachykephalen Typus ebenfalls mit dunkler Haut, dunklem Haar und dunkeln Augen, und 3. einen brachykephalen oder subbrachykephalen Typus mit heller Komplexion, blondem Haar und blauen Augen. Neben den besagten 3 Haupttypen hat man nach Emme noch sekundäre Typen zu unterscheiden, die aus der wiederholten Kreuzung der Haupttypen hervorgegangen sind. Bogdanow unterscheidet sowohl bei den Bewohnern von Großrußland wie bei denjenigen von Kleinrußland nur 2 Haupttypen, die hinsichtlich ihrer Eigentümlichkeiten sich diametral gegenüberstehen, nämlich 1. den dolichokephalen und zugleich langgesichtigen (leptoprophen) Typus, den B. wohl auch als „flavisch-asiatischen Typus“ oder „Typus der Kurganen“ bezeichnet, und 2. den brachykephalen breitgesichtigen (chamäprophen) Typus, der aber mit dem Mongolentypus nichts gemein hat. Die Kurzköpfigkeit ist unter der heutigen Bevölkerung Rußlands ein häufigeres Vorkommen als dies vor 300 Jahren noch der Fall war; denn während unter den von Now gemessenen Schädeln von Moskauer Bojaren aus dem 16. Jahrhundert die Kurzköpfigkeit nur mit 40 % vertreten ist, finden sich unter den von Emme gemessenen Schädeln von Kleinrussen der Jetztzeit 51 % kurzköpfige, unter den von Masiem gemessenen Großrussenschädeln des 19. Jahrhunderts 52,5 % kurzköpfige und unter den von Now gemessenen Großrussenschädeln der Jetztzeit sogar 62% kurzköpfige. — Der von Emme bezüglich der Mannigfaltigkeit der anthropologischen Typen unter der Bevölkerung des heutigen Rußlands gegebene Schluß wird auch bestätigt durch die Beobachtungen, die L. Stieba (Königsberg) an den aus der sibirisch-uralischen Ausstellung zu Jekaterinburg aufgestellten Skeletten von Repräsentanten der verschiedenen russischen Völkerschaften angestellt hat. Stieba bemerkt, daß das, was heute als „russisches Volk“

bezeichnet wird, in anthropologischer Hinsicht nicht einheitlich ist, daß vielmehr zwischen dem Großrussen des Gouvernements Moskau und dem Kleinrussen des Gouvernements Poltawa, zwischen dem Weißrussen in Minsk und dem russischen Kosaken am Ural oder Don sehr bedeutende Unterschiede bestehen. Dasselbe gilt auch nach Stieba von der nicht-asiatischen Bevölkerung Rußlands, indem zwischen den Tataren des Kaukasus (Aberbeischan), denen des Gouvernements Kasan und denen der Krimm in körperlicher Hinsicht sehr bedeutende Unterschiede nachzuweisen sind, während im asiatischen Rußland neben langköpfigen Stämmen solche mit der extremsten Kurzköpfigkeit (ein von Stieba gemessener Baskirtenschädel zeigte einen Index von 88,4, ein Kalmückenschädel einen Index von 90,7, ein Burjateschädel sogar einen Index von 93,0) sich finden\*).

Koganei hat an 4 Schädeln von Koreanern Untersuchungen\*\*) angestellt und faßt die gemeinsamen Eigentümlichkeiten derselben dahin zusammen, daß ihr mittlerer Längenbreitenindex (81,2) demjenigen des Japanerschädelns (80,0 bis 80,5) nahe kommt. Ihre Höhe ist ebenso beträchtlich wie ihr Umfang, wie dies bei den Mongolenwölfern die Regel ist. Das Gesicht ist länger als dasjenige der Japaner (Index 71,4); die Jochbogen sind meist kryptozyg (d. h. sie verdecken, wenn man den Schädel von oben betrachtet, den unteren Teil des Gesichtes). Die Nase ist mehrschön; die Maße der Augenhöhle und des Gaumens sind dieselben wie beim Schädel des Japaners. Der Gesichtswinkel ist nicht ganz gleich einem rechten (mesognathe Gesichtsbildung). Es ist zugleich ein geringer Grad von Prognathismus des Kieferjahnrandes vorhanden, während bei den Japanern der bei denselben häufig sich findende Prognathismus das Gesicht in seiner Totalität betrifft. Besonders charakteristisch für den Koreanerschädel ist die Form des Oberkiefers, nämlich die quergestellten aufsteigenden Apophysen und die Flachheit der Fossae caninae. Die bedeutende Größe des Siebbeins hat der Schädel des Koreaners mit dem des Japaners gemein. Die mit Schrotfüllung bestimmte Kapazität der 4 Koreanerschädel betrug von 1260 bis zu 1600 ccm.

Ueber einige Fälle von Polymastie (Vorkommen von überzähligen Brustdrüsen) und Polythelie (Vorkommen von überzähligen Brustwarzen ohne Drüsengewebe) hat D. Hansenmann kürzlich der Berliner Anthropologischen Gesellschaft berichtet\*\*\*). Der eine Fall betrifft ein männliches Individuum, bei dem sich etwa 13 cm unterhalb der normalen Brustwarze und etwas mehr nach der Mittellinie zu jederseits ein kleiner dunkler Fleck findet, der sich bei genauerer Betrachtung als Miniaturbild normaler Brustwarzen erwies. Drüsengewebe ließ sich in diesem Falle nicht durchfühlen. Noch bemerkenswerter ist der zweite Fall, der eine 45jährige

\*) „Die Sibirisch-uralische Ausstellung für Wissenschaft u. Gewerbe in Jekaterinburg“ von Dr. L. Stieba, Professor der Anatomie. Königsberg i. Pr. 1890.

\*\*) Communications de la Faculté de Médecine de l'Université impériale de Tokio, 1889.

\*\*\*) Verhandlungen der Berliner Anthropologischen Gesellschaft in der Zeitschrift für Ethnologie 1889, Heft 5, S. 434 rc.

\*) Bulletins de la Société impériale des amis de Sciences Naturelles de Moscou, T. XLIX, Fasc. 4, p. 333 etc.

verheiratete Frau betrifft. Neben und etwas nach außen von den kräftig entwickelten und mit breitem Warzenhof versehenen normalen Brüsten bemerkt man bei derselben zwei weitere Brüste, die kleiner sind als die ersten und wohl eine Warze, aber so gut wie keinen Hof besitzen. Etwas oberhalb von der linksseitigen überzähligen Brust und nach der Achselhöhle zu bemerkt man noch eine weitere Erhöhung, die eine deutliche mit Öffnung versehene, aber sonst recht unentwickelte Brustwarze darstellt. Unter allen 5 Brustwarzen konnte man reichliches Drüsengewebe durchfühlen. Wegen der mangelhaften Ausbildung der accessoriellen Warzen konnte die Frau, die 12 Kinder geboren hat, nur die normalen Brüste zum Säugen verwerten, so daß ihr die anderen, deren Milch beim Stillen der Kinder sich von selbst entleerte, sehr lästig waren. Aus der Literatur hat Hansmann 262 Fälle von Polymastie und Polythelie zusammengestellt, worunter 81 Männer und 104 Frauen sich befinden. Es haben sich bis zu 8 überzählige Brüste bei einem und demselben Individuum nachweisen lassen. In bei weitem der Mehrzahl der Fälle sind die überzähligen Brüste unterhalb der normalen und etwas nach der Mittellinie zu gelegen; jedoch sind auch Fälle bekannt geworden, wo dieselben auf dem Rücken, auf der Schulter, an der Außenseite des Oberschenkels, in der Leistengegend und in der großen Schamlippe angebracht waren. In 3 Fällen hat sich die Vererbung der Polymastie von der Mutter auf die Tochter nachweisen lassen; ein Zusammenhang zwischen der Anzahl der Brüste und der Neigung, Zwillinge oder Mehrlinge zu gebären, konnte bis jetzt nicht nachgewiesen werden. Für die Entstehung der Polymastie bzw. Polythelie sind drei verschiedene Erklärungen gegeben worden. Während von Leichtenstern, Neugebauer u. a. die atavistische Erklärung (Rückschlag auf gewisse Vorfahren des Menschengeschlechtes) vertreten wird, glaubt Hirschfeld, daß die Ueberzahl der Brüste in den ersten Stadien der Embryonalzeit erworben wird und zwar so, daß entweder frühzeitig Teile der normalen Drüse abgeprengt werden oder mit den Eihäuten verwachsen und von diesen aus auf andere Stellen gewissermaßen aufgesproßt werden. Endlich haben Champneys und Doran die Ansicht ausgesprochen, daß Milchdrüsen bei Frauen sich noch während des Wochenbetts aus Talgdrüsen entwickeln könnten, was besonders in der Achselhöhle nicht selten stattfindet. May Bartels ist der Ansicht, daß nicht alle Formen der Vielbrüstigkeit gleichwertig sind, daß wir vielmehr für die Entstehung der Polymastie und Polythelie verschiedenartige Ursachen in Anspruch nehmen müssen. In einer Reihe von Fällen ist es vollkommen klar, daß es sich einfach um ein Doppelwerden, um eine teilweise oder vollständige Zweiteilung der normalen Keimanlage für die Brust handelt. In einem von Bartels beschriebenen Falle ließ sich sogar noch ein Strang von Drüsengewebe durchfühlen, welcher die normale Brustdrüse mit der überzähligen verband — ein untrügliches Zeichen, daß die Zweiteilung noch nicht vollständig zum Abschluß gekommen war. Es sind alle möglichen Formen von der nur verbreiterten und biskeulförmigen Brustwarze bis zur Zweiteilung derselben und weiter bis zu gesonderten Mammaphügeln mit getrennten Warzen und Warzenhöfen beobachtet worden. Bei den Achselbrüsten hat man nach

Bartels „Achselaltenbrüste“, die stets in der vorderen Achselkante ihren Sitz haben und „Achselhöhlenbrüste“, die sich im Boden der Axilla, also in der Tiefe der Achselhöhle entwickeln, zu unterscheiden. Im Gegensatz zu der Ansicht Hansmanns, daß eine überzählige Brustwarze in der Medianlinie nicht vorkommen könne, hat Bartels einen Fall beschrieben, in welchem eine solche genau in der Mittellinie, 0,5 cm unter der Spitze des Schwertfortsatzes des Brustbeins angetroffen wurde.

R. C. Brandenburg berichtet\*) über die Eigentümlichkeiten der Gräber der heidnischen Slaven in Nordbrunland mit besonderer Rücksicht auf die Untersuchung der vorgeschichtlichen Grabhügel (Kurgane) südlich vom Ladogasee. Die Gräber am Ufer der Wolchow lassen erkennen, daß die Leichen verbrannt und die verbrannten Knochen in Gefäße eingeschlossen wurden. Die Gräber enthalten gewöhnlich Anhäufungen von Steinen, die entweder regellos aufgeschüttet sind oder eine regelmäßige ebene Schicht bilden. Derartige Steinansammlungen fehlen in anderen Gegenden am Ladogasee. Die Wolchowischen Kurgane zeichnen sich außerdem aus durch die äußerste Armut an Kulturgegenständen. Die Gruppe von Kurganen östlich vom Wolchowflusse ist offenbar finnisches Ursprungs; dagegen sind die am Wolchowflusse selbst gelegenen nach Brandenburg slavischen Ursprungs.

Bei Erörterung der Frage: Was für ein Volkstamm hinterließ in Rußland Knochenwerkzeuge und Küchenabfälle? gelangt Fürst P. A. Putjatin zu folgenden Schlüssen\*\*): 1. Die Küchenabfallhaufen von Bologoje sind entstanden zu einer Zeit, wo das Klima von dem heutigen wesentlich verschieden war; die damals lebenden Tierpecies würden die heutigen Existenzbedingungen nicht ertragen können. 2. Die Küchenabfälle liegen an den Ufern eines heute nicht mehr existierenden Flusses; sie gehören vielleicht der Gletscherperiode an. 3. In archäologischer Hinsicht gehören die Küchenabfälle von Bologoje der Uebergangsperiode vom Zeitalter der behauenen zu demjenigen der geglätteten Steinwerkzeuge an. Sowohl die Küchenabfälle von Bologoje, wie diejenigen von Jaroslaw und die an den Ufern der Dna aufgefundenen ähneln den belgischen Abfallhaufen aus der Epoche des Renntiers, insbesondere hinsichtlich der Beschaffenheit der Stein- und Knochenwerkzeuge; die zugehauenen Steinwaffen sind denjenigen der La Madeleine-Epoche gleichzusetzen. 4. Die Gegend von Bologoje war früher bewohnt als die mehr nördlichen Gebiete. 5. Die Skelettreste der Menschen, welche einst die Gegend von Bologoje bewohnt haben, zeigen besondere Eigentümlichkeiten. Der Schädel ist subdolichokephal, die Stirn abgeflacht, der Hinterhauptsteil des knöchernen Schädels zeichnet sich durch seine Dicke aus; dagegen ist der Schädel in der Stirn- und Schläfengegend dünn. Rückenwirbel und Beckenknochen sind gut entwickelt.

In seinem Werke: „Anthropologie du caucase“\*\*\*) macht E. Chantre wichtige Mitteilungen über die An-

\*) S. Stedens Bericht über den VII. Russischen archäologischen Kongress in Jaroslaw (Archiv für Anthropologie 1889, S. 385 zc.).

\*\*) Ebenfalls ebend., S. 388 zc.

\*\*\*) Paris, 1889.

thropologie und Prähistorie des Kaukasus. Weder die Tertiärschichten noch die Diluvialschichten des Kaukasusgebiets haben bis jetzt auch nur eine Spur von der Existenz des Menschen in diesen Gegenden während der betreffenden geologischen Epochen ergeben und auch sonst sind die bisherigen Forschungsergebnisse der früher allgemein verbreiteten Ansicht, daß im Kaukasus der Ursprung des Menschengeschlechts zu suchen sei, keineswegs günstig. Die neolithische Periode ist im Kaukasusgebiet nur durch vereinzelte Funde, durch einige Gruppen von megalithischen Monumenten und einige Spuren von Seeanbefelungen (wahrscheinlich Pfahlbauten) vertreten. Die neolithischen Objekte unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Form nicht von denjenigen Zentraluropas; polierte Steingefäße, Steinhämmer aus besonders hartem Gestein, Steinmesser, Kratzer aus Silur und Obsidian, sowie Pfeilspitzen aus demselben Material herrschen vor. Die Dolmen zerfallen in zwei Gruppen, nämlich in diejenige des Schwarzen Meeres und in diejenige von Koban; ihr Eingang ist gewöhnlich nach Süden gerichtet. Die Uebereinstimmung unter den kaukasischen Dolmen spricht zu Gunsten der Annahme, daß dieselben einer und derselben Bevölkerung ihre Entstehung verdanken. Die Annahme, daß die meisten unserer Haustiere aus dem Kaukasus stammen, ist nach Chantre nicht haltbar; es ist viel wahrscheinlicher, daß die Haustiere und mehrere Getreidearten aus Indien, bezw. von dem Plateau von Iran zu uns gelangt sind; der Kaukasus wurde höchstens auf dem Zuge gen Westen als Station benutzt. Auch für jene Ansicht, welche den Ursprung der Bronzeindustrie in den Kaukasus verlegt, hat sich bis jetzt keinerlei Bestätigung gefunden. Kupfererze sind zwar im Kaukasus vorhanden; dagegen fehlen allem Anscheine nach die Zinnerze. Die im Kaukasus gefundenen Bronzen stehen weder in Beziehung zu denjenigen des Donau- und Poikales, noch zu der Gruppe der ural-altaischen und sibirischen Bronzen; sie geben zu erkennen, daß dieses

Gebiet keinesfalls der Sitz einer eigenartigen, diesem Lande eigentümlichen Metallindustrie gewesen ist. Sie gehören vielmehr zu jenen orientalischen Importen, wie man sie auch am unteren Dnjepr und der unteren Donau, im Mittelmeergebiet, in Kleinasien, Griechenland, Italien, Frankreich u. s. w. gefunden hat. Ebenso wie in Frankreich, Etrurien, Tirol, Kärnten und im Donauthal ist in den Nekropolen des Kaukasus und Transkaukasus die früheste Eisenzeit zahlreich vertreten. Als Ausgangspunkt dieser Eisenindustrie betrachtet Chantre das Kaspische Meer, worauf gewisse, in anderen Gegenden bisher nicht aufgefundenen Objekte und gewisse Ornamentmotive deuten sollen. Unter den Verzierungen herrschen neben Tierdarstellungen die Spirale, das Kreuz und die Swastika (Hakenkreuz) vor. Die fünf wichtigsten Nekropolen des Kaukasusgebiets aus dieser Epoche sind Koban, Samthravo, Kageb, Kischlobovsk-Gori und Nekin-Lager. Unter den Waffen sind Aegide, Bronze- und Eisendolche, Keulen und Lanzenspitzen am zahlreichsten vertreten; unter den Schmuckgegenständen finden sich: Agraßen, Gürtel, Torques, Weinringe, Armbänder, Fingerringe, Spiralarmbänder, Ohrgehänge, Schmucknadeln, Fibeln, Schmuckgehänge, Ketten und Perlen aus Bronze, Korallen und anderen Materialien, Muscheln, durchbohrte Zähne, cylindrische Höhren, Knöpfe u. s. w. Alle die zuvor erwähnten Nekropolen gehören jener ersten Eisenzeit (premier âge du fer) an, der man im Occident den Namen „Hallstattperiode“ gegeben hat. Die aus der Nekropole von Koban zu Tage geförderten Schädel zeigen einen Längenbreitenindex von 72,5 bis 79,5, einen Gesichtsindex von 69 bis 80, einen Orbitalindex von 78,9 bis 105,5, einen Nasenindex von 62 bis 71,8. Die von Chantre gewonnenen Forschungsergebnisse entsprechen im allgemeinen denjenigen, zu denen R. Virchow bei seinen Untersuchungen über das Gräberfeld von Koban gelangt ist.

## Kleine Mitteilungen.

**Spezifisches Gewicht der Gase.** Müller gibt (Zeitschr. f. d. phys. u. chem. Unt. 2, S. 274) einen sehr einfachen Schulversuch an, das spezifische Gewicht der Gase zu demonstrieren. Bei Gasen schwerer als Luft schließt man ein oben offenes, etwa anderthalb Meter langes Glasrohr unten mit einem Kork, durch welchen ein horizontales, etwas nach unten ausgebauchtes Glasrohr, in dessen tiefstem Punkt ein Flüssigkeitstropfen ruht, in das vertikale Rohr mündet. Füllt man nun das Vertikalrohr (von unten) mit irgend einem schweren Gas, dann verschiebt sich der Tropfen um so höher, je schwerer das Gas ist. Bei leichten Gasen ist der Kork am oberen Ende des Vertikalrohrs. F.

**Wasserelektrisierung mit Strömen von sehr großer Spannung.** Das Leidenfrosische Phänomen ist bekannt: Während Wasser auf einem mäßig heißen Körper mit Zischen zerstäubt wird, bildet es in einem glühenden Platinschalen einen schwebenden runden Tropfen, der vom Platin durch eine sich fortwährend erneuernde Dampfschicht getrennt ist. Hieran erinnert die Erscheinung, die sich zeigt, wenn man Wasser zerlegt, indem man einen Strom von sehr hoher Spannung mittels zwei eingetauchten starken Platinstrahlen durchführt. Der Draht, an welchem der Wasserstoff sich entwickelt, zeigt eine blaue Lichtsäule,

als befände er sich nicht in Wasser, sondern in Luft; der Wasserstoff entweicht, aber nicht in Form von Blasen, und der Widerstand, den die Elektrizität beim Uebergang aus dem Drahte in das Wasser erfährt, ist überaus groß, als wäre kein Kontakt zwischen Metall und Wasser. Wenn man den betreffenden Draht aber tiefer eintaucht, so daß die Uebergangsstelle größer wird, dann verschwindet das Licht, und die Zerlegung nimmt die bekannte Form der Blasenentwicklung an (Biosle und Chassigny, C. R. 108. S. 284). F.

**Staub.** Wenn komprimierte feuchte Luft sich plötzlich ausdehnen kann, dann kühlt sie sich so sehr ab, daß der Dampf sich an allen vorhandenen Staubteilchen kondensiert und diese so schwer macht, daß sie zu Boden sinken. Milten (Proc. Edinb. Soc. 16, S. 135) läßt diesen Prozeß sich unter Glas abspielen und fängt die Teilchen auf einer in Quadratmillimeter getheilten Silberplatte auf und zählt sie mit der Lupe Stück für Stück. Wie, selbst bei klarstem Wetter auf dem Lande nicht, fand er weniger als 500 Staubteilchen in 1 cm. Je minder klar die Luft, um so mehr Staubteilchen in derselben. Am Meeresufer enthielt die Seeluft, die also aber gar keine feste Körper geschnitten war, dennoch 5000 Teilchen in 1 cm. Zu geschlossenen,

von Gasflammen erhellten Räumen fanden sich bis zu 3.5 Millionen Zeilen in 1 cm; ein Cigarettenraucher sendet bei jedem Zuge viertausend Millionen Zeilen aus.

F.

**Astroelektricität.** Immer zwingender drängt sich uns die Ansicht auf, daß die Sonne ein elektrischer Körper sei, der auf die Körper des Sonnensystems elektrische Wirkungen ausübt. Die elektrische Fernwirkung der Sonne ist der Annahme nach um so energischer, je thätiger die Sonne ist; ihre Thätigkeit aber offenbart sich am auffallendsten im Auftreten von Sonnenflecken. Daß mit dieser letzteren Erscheinung gleichzeitig auch die Nordlichter ihr Maximum der Häufigkeit und Intensität erreichen, ist bekannt. Nun haben wir aber Ursache, vorauszusetzen, daß das Leuchten der Kometen wieder ein Glühen bei hoher Temperatur, noch aber Reflexion des Sonnenlichtes, sondern sogenanntes Lumineszieren ist, etwa wie das Leuchten der Geißlerischen Röhren. Die Atome schwingen dann in einer nicht näher bekannten Weise derauf, daß unter den ausgedehnten Ketherwellen die kurzen (Richt-)Wellen ein außerordentliches Uebergewicht erhalten. Wenn aber wirklich das Leuchten der Kometen ein derartiges durch Elektricität der Sonne erregtes Lumineszieren ist, dann muß es gleich dem Nordlicht Perioden zeigen, die mit den Sonnenfleckenperioden zusammenfallen. Berberich weist nun nach (Astron. Nachr. Nr. 2836, S. 49), daß sich diese Periodicität und diese Coincidenz der Perioden am Endeßigen Kometen, über den hundertjährige Beobachtungen vorliegen, glänzend nachweisen läßt.

F.

**Gekeimte Samen in geschlossenen Früchten.** Nach einer Mitteilung von Jännide wurden gekeimte Samen in einer geschlossenen Kapfel von *Impatiens longiflora* beobachtet. Gleiches hatte Baumgartner schon vor 35 Jahren an der gewöhnlichen Gartenbalsamine beobachtet. Bei den Mangrovebäumen (*Rhizophora Mangle*) ist das Auskeimen des Samens am Baume eine ganz regelmäßige und für die Fortpflanzung notwendige Lebenserscheinung; auch bei *Ardisia crenata*, *Tetranema* und *Crinum* ist es zu beobachten.

D.

**Synthese der Flechten.** Die Lehre von der Zusammenfassung der Flechten aus zwei verschiedenartigen Organismen, Algen und Pilzen, stützte sich zunächst auf analytische Untersuchungen. Von Speerßneider, de Bary und namentlich von Schwendener wurden die beiden Elemente des Flechtenthallus erkannt, und es gelang, durch Fälschung der Gonidien und durch Beobachtung ihrer Weiterentwicklung ihre Selbstständigkeit zu erweisen. Für das andere Element, den Flechtenpilz, ist dieser Nachweis erst in neuester Zeit durch Möller erbracht worden, der den Pilz in Nährlösung, ohne Gonidien, züchtete und bis zur Sporenbildung, allerdings nicht bis zur Apothecienbildung brachte. Andererseits sind entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen ausgeführt worden, welche den Nachweis der Synthese von Flechten aus Pilzen und Algen zu erbringen bezweckten. Vornet, Treub und Nees beobachteten nur die ersten Stadien der Vereinigung der beiden Elemente. Stahl gelang es, bei *Verrucaria* die vollständige Entwicklung zu verfolgen; indessen haben diese Flechten die Eigentümlichkeit, mit den Sporen zugleich Gonidien (sog. Hymenialgonidien) auszuscheiden, durch deren Vereinigung mit dem Flechtenpilz sich die junge Flechte entwickelt. Der Beweis, daß auch freilebende Algen, die noch nicht mit Pilzen in Berührung gekommen sind, zu Bestandteilen eines Flechtenthallus werden können, war also bislang noch nicht geliefert; ebensowenig waren bei den bisherigen Versuchen Vorkehrungen getroffen, um die etwaige fördernde Mitwirkung fremder Organismen mit Sicherheit auszuschließen. Diese Lücke ist nunmehr von G. Bonnier ausgefüllt worden (Ann. des sciences nat. 7. Serie, Bd. IX, 1889). Bonniers Versuche zerfallen in zwei Reihen. Die eine Reihe wurde an der Unterseite des Deckglases von sterilisierten und in geeigneter Weise durchfeuchteten feuchten Kammern ausgeführt und diente zur mikroskopischen

Verfolgung der Keimung der Pilzsporen, des Ergreifens der Algen durch die Keimfäden und der Ausbildung des Pseudoparenchyms und des Gonidienlagers der Flechte. Diese Kulturen wurden mit Algen aus der Gattung *Protococcus* und den Pilzsporen von *Physcia parietina* angesetzt und, so lange es möglich war (30 Tage), mikroskopisch verfolgt; dann wurde die Dicke des Objektes zu groß. Nach 50 Tagen war auf der Unterseite des Deckglases ein wohl ausgebildeter kleiner Flechtenthallus vorhanden, der auch mikroskopisch alle Eigenschaften eines unter normalen Verhältnissen erwachsenen Thallus ähnlichen Alters hatte. Die zweite Reihe von Versuchen bezweckte, die vollständige Entwicklung der Flechte bis zur Apothecienreife zu verfolgen. Diese Kulturen wurden auf sterilisierten Rinde- oder Holzstücken von entsprechender Größe in weiten, gleichfalls sterilisierten Glasgefäßen ausgeführt. Wegen des langsamen Wachstums der Flechten mußten diese Versuche für mehrere Jahre berechnet sein. Die Flaschen erhielten eine gewisse Menge sterilisierten Wassers und wurden mit einer Vorrichtung zur Herstellung eines genügenden Luftwechsels versehen. Bei einem Teil der Versuche, welcher im Laboratorium zu Paris angesetzt wurde, leitete Bonnier mittels eines Gefäßes einen langsamen Strom keimfreier Luft durch die Apparate; bei einem zweiten Teil, der im Freien in den Pyrenäen in 2000 m Höhe ausgeführt wurde, erwies sich ein selbstthätiger, durch die Temperaturschwankungen herbeigeführter Luftwechsel in den Apparaten als völlig ausreichend; letztere waren zu diesem Zwecke mit einem offenen, nur mit sterilisierter Watte gefüllten Rohre versehen.

Auf diese Weise gelang es, in völliger Keimkultur von folgenden Flechten einen mehr oder weniger ausgebildeten Thallus zu erzielen: *Parmelia acetabulum*, *Lecanora ferruginea*, *subfusca*, *coilocarpa*, *caesio-rufa*, *Graphis elegans*, *Verrucaria muralis* — und folgender bis zur Apothecienentwicklung zu bringen: *Physcia parietina*, *stellaris*, *Lecanora sophodes*, *Opegrapha vulgata*. Die verwendeten Algen sind *Protococcus* (für *Physcia* und *Parmelia*), *Pleurococcus* (für *Lecanora*), *Trentepohlia* (für *Opegrapha*, *Graphis*, *Verrucaria*). Dieselben wurden im Freien gesammelt und zunächst rein gezüchtet; alsdann wurde eine Probe der Keimkultur zugleich mit den aus sorgfältig ausgewählten Apothecien auf eine sterilisierte Glasplatte geschleudert und zunächst mikroskopisch auf ihre Reinheit geprüften Pilzsporen auf das sterilisierte Substrat übertragen, letzteres darauf sofort in die Versuchsfäße eingeschlossen. Für die Vornahme dieser Operationen erwies sich die reine Gebirgsluft der Pyrenäen viel geeigneter als die Luft in Paris. Dieselbe Erfahrung wurde bei Kontrollkulturen an freier Luft gemacht; diese gingen in Paris infolge der Entwicklung fremder Keime fast regelmäßig zu Grunde, während sie in den Pyrenäen gut gediehen. Nur war in letzterem Falle keine Garantie dafür gegeben, daß die entstandenen Flechten auch wirklich aus den gesäten Keimen hervorgegangen waren; sie entstanden nämlich an anderen als den Zapfstellen, oder es hatten sich andere Flechten daneben entwickelt, ein Umstand, der die Notwendigkeit der Keimkultur bei exakten Versuchen über die Synthese der Flechten darlegt.

Bremen.

Dr. H. Klebahn.

Gewöhnlich pflegt man unsere **Felsenscheiden** (*Planorbis*) als rechtsgewunden zu bezeichnen, was nur von der Schale selbst verstanden ist. Sphering zeigt nun, daß die anatomische Untersuchung der Tiere das Gegenteil ergibt. Bei allen rechtsgewundenen Schalen liegt am Tier die Mündung des Geschlechtsapparates rechts, bei den links-gewundenen links, wobei das Tier, nicht die Schale das Maßgebende ist. Dieses Verhältnis gilt auch für *Limnæiden*; *Limnaeus* und *Amphipleura* sind rechtsgewunden und haben rechts am Tier liegende Atem- und Geschlechtsöffnungen; bei *Physa* und *Aplexa* liegen diese Mündungen links, die Schalen sind bekanntlich linksgewunden; bei *Planorbis* nun liegen Atemloch und Genitalöffnungen



stets links, das Tier ist demnach linksgewunden, folglich die Schale auch. Die vermeintlich obere Fläche der Schale ist demnach die untere genabelte, während bei der wirklichen oberen das Gewinde eingesunken erscheint. B.

Das schon so vielfach untersuchte **Joanusch'sche Organ der Reimuschel** hat in W. R. Kuntz einen neuen Bearbeiter gefunden. Jedes der bekanntlich paarig vorkommenden Organe ist aus einem Nierensack, einer Nierenschleife und einem Nierengang zusammengesetzt; Sack und Schleife entsprechen der Niere, der Gang ihrem Ausführungskanal; nach vorn öffnen sich beide Gänge nach außen durch die Ureteren. Die Nierensacke sind mit dem Herzbeutel, durch die Nierenspritzen mit dem Nierengang, durch Vermittlung der Nierenschleife verbunden. Die Wände der Organe bestehen aus einer homogenen Grundsubstanz mit darin befindlichen, verschiedenartigen Bindegewebszellen; glatte Muskeln finden sich bei den Spritzen und den Ureteren. Das ausstülpende Epithel enthält epiteloidische Zellen mit wenigen geißelartigen Wimpern, die Spritzen und Ureteren haben Cylinderepithelium mit kurzen, dichtstehenden Wimpern, ferner Pinself- und Drüsenzellen; am Nierenende der Spritzen kommen Zellen mit außerordentlich langen Wimpern vor. In Bezug auf die Funktion des Organes kann kaum mehr bezweifelt werden, daß es eine Niere ist; außerdem hat es die Aufgabe, die Pericardialflüssigkeit weiter zu schaffen, dagegen weist R. die Unwahrscheinlichkeit nach, daß es durch sein Lumen Wasser in den Herzbeutel resp. das ganze Gefäßsystem einführt. Gegen die von vielen Seiten angenommene Wasseraufnahme sprechen mechanische Gründe, so die Stellung der Nimmerhaare, die sowohl an den Spritzen und Ureteren als an den Nierenmandungen stets nach außen gerichtet sind (ob auch nach außen schlagen, ist am lebenden Tier wohl nicht beobachtet); es spricht ferner dagegen der ganze Bau der Nierenschleife, der mehr auf eine Strömung nach außen als nach innen hindeutet, und die Thatsache, daß bei Mytilus eine Klappe vorhanden ist, welche die Strömung vom Organ nach dem Herzbeutel unmöglich macht. — Eine Arbeit von Bollmann: „Ueber Verbindungen zwischen Eosom und Reprobidium“, in der auch die Joanusch'schen Organe der Lamellibranchier abgehandelt werden, scheint der Autor übersehen zu haben. B.

**Der Sperling in Nordamerika.** In einer Broschüre von Dr. Carl Merriam und W. B. Barrows über „the English Sparrow“ werden die ungewisse Verbreitung unseres Gausperlings in den Vereinigten Staaten und die verderblichen Wirkungen desselben für die dortige Landwirtschaft behandelt. Im Jahre 1850 wurden die ersten acht Paar Sperlinge von England nach Brooklyn gebracht, welche sich jedoch nicht hielten. 1851 und 1852 folgten 100 Paare an Bord des Steamers „Europa“, in den nächsten Jahren bis 1881 wurden 1500 Paare eingeführt. Heute hat der allbekannte Vogel den ganzen Osten der Vereinigten Staaten übersutet, von dem Lawrence-Strom und den großen Seen bis Florida im Süden und westlich bis zum Missouri; bereits bringt er in Arkansas ein, hat einen Teil von Louisiana okkupiert und findet sich im San Francisco- und im Utahdistrikt. Seine Feinde in der Vogelwelt sind dort der große Würger, eine Blaueflöter, ein Bootschwanz und Habicht. In den verschiedensten Staaten sind Gesehe zu seiner Vernichtung erlassen und mit Strichgins, Nux vomica, Sublimat, Arsenit, Pariser Grün u. dergl. wird ihm jetzt nachgestellt. D.

Ueber die **Geschwindigkeit der Brieftauben auf großen Strecken** sind von Belgien aus interessante Versuche angestellt worden, über welche die Zeitschrift „Ciel et terre“ berichtet. Es wurden zu Calvi auf Corsica 649 Tauben aufgelassen, am 30. Juli 1883, morgens 4 Uhr 30 Min., bei ruhigem Wetter und leichtem Westwinde. Die von den Tieren zu durchmessende Entfernung betrug in gerader Linie 900 km, wovon 150 auf das Mitteländische Meer zu rechnen sind. Die Tauben nahmen

zunächst ihren Weg auf Monaco zu, dann gegen einen Punkt im mittleren Frankreich. Während des Tages wurde der Wind stärker und wehte lebhaft aus Nordwest. Die erste Taube kam am folgenden Tage nachmittags 3 Uhr 16 Min. in Verviers an; ihre Flugzeit wird auf 27 Std. geschätzt. Die mittlere Geschwindigkeit war also 555 m in der Minute oder 9 m in der Sekunde. Im Inbetracht des langen Weges ist dies erheblich, allein bei kürzeren Flugzeiten von 5 bis 10 Std. sind Geschwindigkeiten von mehr als 1000 m in der Minute nicht selten. Bei Versuchen, die am 24. Juni 1888 zwischen Perigueux und Paris veranstaltet worden, hatten die ersten zehn Tauben Geschwindigkeiten von über 1100 m aufzuweisen. Am 30. Septbr. des nämlichen Jahres wurden zwischen Lille und Paris bei regnerischem Wetter 1260 m in der Minute erreicht. Der Einfluß des Windes auf diese Geschwindigkeit der Tauben ist erheblich. Bei ruhigem Wetter und kurzen Entfernungen kann als normale Schnelligkeit 1100 m angenommen werden; erhöht sich mäßiger Wind aus begünstigender Richtung, so steigt die Geschwindigkeit auf 1400 m; bei etwas stürmischen Wind aus der Richtung, welche den Flug der Taube unterstützt, kann die Geschwindigkeit auf 1800 m steigen. Weht dagegen der Wind aus ungünstiger Richtung, so vermindert sich die Schnelligkeit auf 850 m und selbst bis auf 600 m. Im allgemeinen kann man annehmen, daß der Wind mit der Gasse seiner Geschwindigkeit je nach der Richtung begünstigend oder verzögernd auf den Flug der Tauben einwirkt. Bei schönem Wetter und östlichen bis südlichen Winden hält die Brieftaube sich gewöhnlich in einer Höhe von 120 bis 150 m, bei nördlichen bis westlichen Winden in der Höhe von 100 bis 130 m. Wenn es regnet, während der Wind aus Norden bis Osten weht, hält sich die Taube nahe am Boden, bei südlichen bis westlichen Winden fliegt sie dagegen in Höhen von 100 bis 130 m. Bei ruhigem Wetter und klarem Himmel steigt die Taube meist höher, und zwar bis zu 250 oder selbst 300 m. D.

**Die kleine Zehe** (des Menschen) betitelt sich eine anatomische Studie von W. Pfister. Jedermann weiß, daß Daumen und Großzehe zweigliedrig sind, die übrigen Finger und Zehen des Menschen aber dreigliedrig; doch lehrt die Untersuchung menschlicher Fußskelette, daß die kleine Zehe nicht selten zweigliedrig ist, indem Mittel- und Endphalange derselben durch eine deutliche Synchondrose verschmolzen sind, so daß sich die Grenzen der beiden Glieder noch gut unterscheiden lassen. Diese Varietät kommt etwa in 36 % der Fälle vor und betrifft in der Regel beide Füße gleichzeitig; in Bezug auf das Geschlecht überwiegen die Frauen (41,5 %) gegenüber den Männern (31,0 %). Man denkt natürlich zuerst an den Schubdruck, der die sekundäre Verwachsung der ursprünglich getrennten Zehenglieder veranlaßt hat, doch spricht dagegen, daß bei Kindern (von der Geburt bis zum siebenten Lebensjahre) und bei Embryonen (vom fünften Monat aufwärts) die Verwachsung etwa gleich häufig wie bei Erwachsenen vorkommt, ferner, daß das Material, welches auf den Sertierfäden zur Untersuchung kommt, nicht aus Gesellschaftstreifen stammt, die normal eine Sehne tragen. Aus diesen Verhältnissen schließt nun Pfister, daß die kleine Zehe des Menschen im Begriff steht, rückgebildet zu werden und zwar ohne daß man Anpassung an mechanisch wirkende, äußere Einflüsse nachweisen kann. Dementprechend spielen sich auch Reduktionsvorgänge an der zugehörigen Muskulatur ab. Der ganze Vorgang ist deshalb so interessant, weil wir ihn in seinen Anfängen noch vor uns haben und doch mit Sicherheit den Ausgang absehen können, die schließlich Zweigliedrigkeit der kleinen Zehe — doch fragt es sich, wozu damit die eingeschlagene Entwicklungsrichtung beendet sein oder ist sie nur der erste Akt zur gänzlichen Rückbildung der fünften Zehe? Der Autor neigt zur Bejahung der letzteren Frage, weist übrigens mehrfach auf die Lücken in den Beweismitteln für seine Anschauung hin und wünscht Ausdehnung seiner Untersuchungen auf Vögel, die gar nicht oder erst

seit kurzer Zeit Schuhzeug oder Sandalen oder dergleichen tragen. Auch am Lebenden läßt sich mit Zuverlässigkeit bestimmen, ob Zwei- oder Dreigliedrigkeit der kleinen Zehe vorliegt, wenn man das Verhalten derselben bei Gerabestreckung und bei forcierter passiver Beugung vergleicht; es ermöglicht dieser Umstand, die Prüfung an genügend zahlreichem Material vorzunehmen und damit zu konstatieren, ob sich procentigke Unterchiede im Vorkommen der alten oder neuen Form bei verschiedenen Völkern konstatieren lassen; die Möglichkeit der Untersuchung am Lebenden gestattet auch, Untersuchungen über die Vererbung anatomischer Charaktere anzustellen, da man Mitglieder mehrerer Generationen untersuchen kann — der Gegenstand ist in der That weit ausgiebiger als die so vielfach behandelte Hyperdactylie und andere ähnliche Bildungsanomalien. B.

**Anilinfarbstoffe als antiseptische Mittel.** Den Botanikern war es eine bekannte Thatsache, daß Bakterien und Bacillen jeder Art das Anilin wie ein Schwamm aufsaugen und von ihm getödtet werden. Durch Versuche, die Stilling mit Wurmian ausgeführt hat, ist diese Thatsache noch einmal festgestellt worden. Es zeigte sich, daß Methylviolet, mit diesem Namen bezeichnet Stilling der Kürze halber die ganze Gruppe der violett färbenden Anilinfarbstoffe, bereits in einer Konzentration von 1 auf 80 000 die Entwicklung der Fäulnisbakterien hemmt, und daß in Lösungen von 1 auf 2000 bis 1 auf 1000 Fäulnis nicht aufkommen kann. Sollte nun das, was auf den von den Botanikern zum Studium der Mikroorganismen erzeugten Kulturen so leicht zu bewerkstelligen ist, nicht auch am lebenden Menschen und menschlichen Organismus möglich sein? Der Gedanke lag nahe, und doch war jedermann an demselben vorbegegangen, bis Stilling ihn erfaßte und durch eine Reihe von Versuchen die Möglichkeit desselben darthat. Die Diffusionsfähigkeit und die Unschädlichkeit des in nicht zu großen Mengen dem lebenden Organismus zugeführten arsefreenen Methylviolet wurde zunächst am Kaninchen und Meerschweinchen erprobt. Dann wurden solchen Thieren schwere Augenkrankheiten beigebracht und diese Krankheiten mit Anilinfärbung behandelt; das Ergebnis war ein glänzendes, der Krankheitsprozeß war sozulegen mit einem Schlag „kuriert“. Damit war die therapeutische Wirkung nachgewiesen und das Mittel konnte nun auch auf Menschen erprobt werden. Auch hier waren die Ergebnisse über alles Erwarten günstig. Ein Hornhautgeschwür bei einem sproßhülsen Kinde, welches einen Monat lang mit gewöhnlichen antiseptischen Mitteln ohne wesentlichen Erfolg behandelt worden war, heilte von einem Tage zum anderen nach Einträufelung einiger Tropfen einer Methylvioletlösung. Ähnliches beobachtete Stilling bei einer Reihe anderer schwerer Augenkrankheiten. Als bald zeigte sich auch bei chirurgischen Fällen, daß der Anwendung des Anilins noch ein weit größeres und dankbarer Gebiet offen steht als das kleine Feld der Augenheilkunde. Nagelbittentzündungen, Panaritien, Brandwunden wurden mit gleichem Erfolge behandelt. Ueberhaupt wurde der Beweis geliefert, daß eiternde Wunden und Geschwüre, die man mit Anilin behandelt, für den Fall das Mittel nur auch überall hingebraucht wird, von Eiterung ist, zu sterilisieren sind. Nach solchen Erfolgen ist es wohl nicht zu bezweifeln, daß die Anilinfarbstoffe sich für antiseptische Versuche in der chirurgischen und geburtschirurgischen Praxis, falls sich keine besonderen Uebelstände dabei herausstellen, vortrefflich eignen müssen. Nahe liegt es auch, die antiseptischen Aniline bei Hautkrankheiten zu verwenden. Es ist ferner denkbar, daß auch noch weitergehende Anwendungen, wie bei eitriger Pleuritis und Peritonitis, oder bei Darmgeschwüren nicht ganz außerhalb des Bereiches der Möglichkeit liegen. D.

Die von der anthropologischen Kommission des Altertumsvereins in Karlsruhe seit einigen Jahren bei der **Rekrutenmusterung** vorgenommenen **anthropologischen Messungen** haben — so schreibt man uns — schon in dieser kurzen Zeit den hohen Wert einer wissenschaftlichen Ausnutzung der sich hier günstig bietenden Gelegenheiten

zur Rassen- und Typenuntersuchung im großen Maßstabe zur Genüge erwiesen; denn sie haben eine Fülle wertvollen statistischen Materials erbracht, das geeignet ist, eine sichere Grundlage für die Beurteilung bedeutungsvoller Fragen auf dem Gebiete der Anthropologie zu gewähren. Es ist deshalb sehr erfreulich, daß derartige Erhebungen nunmehr in größerem Umfange stattfinden sollen, wozu durch die auf der jüngsten gemeinschaftlichen Versammlung der Deutschen und Wiener anthropologischen Gesellschaft erzielte Verständigung über ein gemeinsames Messverfahren bei den Rekruten der erste Schritt gethan wurde; die in Wien vereinbarten Maße sind abgesehen von der Körpergröße, die militärisch gemessen wird, folgende: 1. die größte Länge, 2. die größte Breite, 3. die Ohrlänge des Kopfes, 4. die Kieferweite der Arme, 5. die Sitzhöhe, 6. die Höhe des siebenten Halswirbels vom Boden oder der Sitzebene, 7. die Armlänge bei gerade herabhängenden Armen bis zur Spitze des Mittelfingers mit festem Maßstab, 8. die Schulterbreite zwischen beiden Schulterhöfen, 9. der Brustumfang über den Brustwarzen nach militärischer Methode (der Brustumfang wird bisher in Oesterreich bei Rekruten nicht gemessen), 10. die untere Gesichtslänge von der Nasenwurzel bis zum Kinn, 11. die Fohbogenbreite, 12. die Nasenhöhe von der Nasenwurzel bis zur Nasenspitze. In München hat sich nun unlängst auf Anregung des Vorsitzenden der dortigen anthropologischen Gesellschaft, Prof. Dr. J. Ranke, eine aus mehreren Militärärzten bestehende Kommission gebildet zu dem Zwecke, die gedachten Messungen bei den Rekruten ausübungen in Bayern zunächst probeweise in einem Aushebungsbezirk zur Ausführung zu bringen. Soffentlich wird dieses Beispiel auch bald in Norddeutschland Nachahmung finden. D.

**Die Steinkammergräber der Altmark.** Auf Veranlassung des Kultusministers Dr. von Gohler hat eine Verehrung der der Steingeit angehörenden großartigen megalithischen Grabdenkmäler, der sogen. „Steinkammergräber“, „Hünenbetten“ oder „Riesensteinen“, der Altmark durch den Konservator des königlichen Museums für Völkerkunde stattgefunden. Die Altmark war früher außerordentlich reich an derartigen Denkmälern aus der Vorzeit und würde, wenn sie alle erhalten geblieben wären, in ihnen einen außerordentlichen Anziehungspunkt für große Kreise besitzen. Leider hat die regere Bauthätigkeit, namentlich die vielen Gausseebauten in der Mitte unseres Jahrhunderts mit den alten Ueberlieferungen in sehr fühlbarer Weise aufgeräumt.

Die Steinkammergräber bestehen aus einer Kammer, die, bis zu 11 m und darüber lang, aus aufrecht gestellten Steinblöcken hergestellt ist; über diese sind ein oder mehrere meist riesengroße, bis 5 m lange, unten flache Steine als Deckplatten gelegt. Diese Steinkammern, in denen die Leichname beigelegt wurden, sind öfters von einem „Steinring“ oder einer „Steinmauer“ umgeben, einer Umzäunung aus im Rechteck oder ovaler Anordnung dergestalt aufgestellten Steinblöcken, daß die Steinkammer gewöhnlich nahe dem einen Ende der Umzäunung liegt.

Der ehemalige Rektor Danneil in Salzwedel hat Anfangs des fünften Jahrzehnts unseres Jahrhunderts ein Verzeichnis der damals in der Altmark vorhandenen dergestaltigen Denkmäler aufgenommen, welches er in dem VI. Bericht des altmärkischen Vereins für Geschichte und Industrie 1843 veröffentlichte. Dieses Verzeichnis, das in den drei Kreisen Stendal, Osterburg und Salzwedel 143 solcher Grabmäler aufzählt, wurde der neuen Aufnahme zu Grunde gelegt. Die Arbeiten, welche alle Angaben Danneils kontrollierend, auch die photographische Aufnahme, sowie die Aufnahme der Grundrisse in sich schlossen, haben ergeben, daß in den letzten Jahren außerordentlich vieles zerstört ist, was bis dahin dem Lauf von drei bis vier Jahrhunderten getrotzt hatte. Die Separation hat in diesem Falle recht unvollkommen gewirkt; inessen sind durch die Separation leitende Generalkommission teils durch Ankauf für den Staat, teils als durch „Aus-

separierung“, d. h. durch Vorbehaltung als Gemeindegut diese dieser Bauten für alle Zeiten vor der Zerstörung bewahrt worden. Besonders hervorzuheben ist auch die große Pflanz einiger Avelsgeschlechter, welche die aufstehenden liegenden Steinammergegräber durch entsprechende Anlagen, Umzäunungen, Parkanlagen und Zinschrifttafeln sie als geweihte Stätten bezeichnet und sie so vor Zerstörung schützen.

Von den durch Dammell aufgenommenen 143 Gräbern lagen 13 im Kreise Stendal, 14 im Kreise Osterburg, 116 im Kreise Salzwedel; hiervon sind jetzt noch erhalten: 3 im Stendalschen, 3 im Osterburgischen, 32 im Salzwedelschen. Von besonders guter Erhaltung sind die

Gräber von Steinfeld und Bühlitz bei Stendal, welche leicht auf einem eintägigen Ausflug von Berlin zu erreichen sind; ferner das Grab im „Steinbusch“ von Pirnitz bei Osterburg, namentlich aber eine Reihe von Gräbern im Salzwedelschen, so vor allen die Gräber von Siedschheim, mit 15 Fuß hohem Deckstein, und im Rieps — hier ein über 120 Fuß langes —, dann diejenigen von Molack, Mehnde, Drebenstedt, Schadenwohl und im Wölk. Zu den oben angeführten 38 noch vorhandenen Gräbern aus Dammells Verzeichnis wurden noch vier bisher in weiteren Kreisen nicht bekannte festgestellt, und zwar bei Kläden, Friedrichshof, Lüge und Dießdorf, sowie einige Reste in der Wolfsburger Forst. D.

## Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

Ueber die **Vermessungen am Rhonegletscher** hat der Ingenieur Held in der Section Bern des Schweizerischen Alpenvereins einen Vortrag gehalten, aus dem hervorgeht, daß man in den Kreisen des Alpenklubs für Fortsetzung der Vermessungen weitere Opfer bringen will. Die Vermessung des Rhonegletschers wurde nach einheitlichem Plan und großen Gesichtspunkten im Jahr 1874 vom eidgenössischen Alpenklub unternommen und stand bis 1880 unter Leitung von Ph. Goffet, seither unter der Leitung von Held und Rosenmund. Das überreiche, in dieser langen Reihe von Jahren gesammelte Material soll in einer besonderen Denkschrift niedergelegt und vom Schweizerischen Alpenklub veröffentlicht werden. Der Schweizerische Alpenklub hat mit seinen Gletscherbeobachtungen eine Periode des Eisrückganges getroffen, die mit dem Jahr 1888 ihren Abschluß erreicht hat. Seit 1889 ist unversehrbar ein Nachschub des Gletschers eingetreten. D.

Lord Ray, der Gouverneur von Bombay, legte zu Poona kürzlich den Grundstein zu einem **bakteriologischen Laboratorium**, welches mit dem College of Science jener Stadt verbunden werden soll. T.

Ein **Botanischer Schulgarten** ist, wie die „Gartenflora“ meldet, vom Magistrat in Breslau eingerichtet worden zu dem Zweck, durch regelmäßige Lieferung von Lehrpflanzen die Schulen mit dem erforderlichen Anschaffungsmaterial zu versorgen, auch den Fachlehrern Gelegenheit zu geben, mit den Schülern an Ort und Stelle Beobachtungen anzustellen. Die Kosten der ersten Einrichtung betrugen 6000 Mark. Auch Privatschulen erhalten gegen einen Jahresbeitrag Pflanzen geliefert sowie die Erlaubnis zum klassenweisen Besuch des Gartens. T.

Ein **Botanischer Garten** ist in Saint Louis (Missouri) gegründet worden. Henry Schow, ein großer Naturfreund und Liebhaber der Botanik, welcher der Stadt Saint Louis bereits einen öffentlichen Park geschenkt hat, den er auf seine Kosten unterhalten ließ, hat sein ganzes, auf 12 Millionen Mark sich belaufendes Vermögen der Stadt zur Begründung eines Botanischen Gartens geschenkt, welcher nächst dem Garten von New die größte Donation aller Botanischen Gärten der Erde besitzt. Zum Leiter desselben wurde Professor William Trelease ernannt. Sechs Freistellen sind für junge Leute gestiftet worden, welche sich der botanischen Gärtnerei widmen wollen. D.

Ein **Botanisches Institut**. Thomas Hanbury, der Bruder des bekannten verstorbenen Pharmacologen Daniel Hanbury, Besitzer eines der reichsten und wichtigsten Acclimatisationsgärten in Mortola, zwischen Mentone und Ventimiglia, hat sich erbeten, im Botanischen Garten zu Genoa ein Gebäude zu errichten, in welchem die Vorlesungsräume, Laboratorien und Sammlungen für Botanik Platz finden

werden. Der Plan zu dem Gebäude ist mit dem Direktor des Botanischen Gartens, Professor Benzig, vereinbart worden. Das Gebäude soll 1892 bei Gelegenheit des internationalen Botanischen Kongresses eröffnet werden. D.

Die **dänische, im Interesse der Fischerei neuerrichtete schwimmende zoologische Untersuchungsstation** ist kürzlich von Kopenhagen nach ihrem ersten Platz im Jæssford an der nordjælländischen Küste verlegt worden. Die Station steht unter dem Ministerium des Innern und wird von dem früheren Fischereikontrollleur Dr. Petersen geleitet. In der Mitte des Schiffes, eines ehemaligen Marinetransportfahrzeuges, befindet sich das große, helle Arbeitszimmer, in welchem mehrere Brüllapparate norwegischer und amerikanischer Konstruktion zur gleichzeitigen Ausbreitung von einigen Millionen Dorschleichen eingerichtet sind. Ferner sind hier mehrere Aquarien, in denen die Fischbrut auch während der Nacht mit Hilfe elektrischer Glühlampen beobachtet werden kann. Eine besondere Einrichtung ist zur Aufnahme von größeren Fischen bestimmt. Außer für den Chef und seinen Assistenten ist die Station noch für einen Dozenten und fünf Studierende der Zoologie eingerichtet. D.

## Preisaufgaben.

Die **Königliche medizinische und naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Brüssel** setzt eine goldene Medaille im Werte von 200 Frank für die beste Arbeit über den Einfluß der Temperatur auf Fortschritt, Dauer und Häufigkeit der Karyokinesis an einem Beispiel aus der Pflanzenwelt aus. Die Arbeit muß in französischer Sprache geschrieben und bis zum 1. Juli an Dr. Etienne, 5 Rue du Luxembourg, Brüssel, eingeleitet werden. T.

Die **Physikalisch-ökonomische Gesellschaft zu Königsberg i. Pr.** wünscht eine möglichst umfassende theoretische Verwertung der Königsberger Bobentemperaturbeobachtungen (Schrift. d. Phys.-ökon. Gesellsch. Jahrg. 13, 15—18, 20, 23, 27—30) für die Erkenntnis der Wärmebewegungen in der Erde und ihrer Ursachen und weist besonders auf die von D. Gröblich in seiner Dissertation (Ueber den Einfluß der Absorption der Sonnenwärme in der Atmosphäre auf die Temperatur der Erde, Königsberg, 16. Juni 1868) gegebenen Vorarbeiten hin. Für die beste Lösung der Aufgabe wird ein Preis von 300 Mark ausgesetzt. Die Arbeiten sind bis zum 1. Februar 1891 mit Motto und veriegelmtem Namen an die Phys.-ökon. Gesellschaft zu Königsberg i. Pr. einzuliefern. Die Wahl der Sprache bleibt dem Verfasser überlassen. Die Gesellschaft gibt auf Anfrage bereitwillig Auskunft über die örtlichen Verhältnisse der Erdthermometer. T.

## Biographien und Personalnotizen.

Professor W. Branco in Königsberg ist als Nachfolger Quenstedts zum Professor der Geologie und Mineralogie und zum Vorsteher der geologisch-geognostischen Sammlungen in Tübingen ernannt worden.

Professor Dr. Möhlau an der Technischen Hochschule in Dresden ist zum Professor der Chemie für Textilindustrie, Farbenchemie und Färbereitechnik ernannt worden.

Professor Dr. von Richter in Breslau wurde zu Direktor des Chemisch-technischen Instituts daselbst ernannt.

Dr. Karl Paal, erster Assistent am chemischen Institut in Erlangen, hat sich daselbst als Privatdozent habilitiert.

Die Verwaltung des Botanischen Gartens in Hamburg soll bis auf weiteres unter Leitung des jetzigen Inspektors durch einige Mitglieder der Ober Schulbehörde unter Vorbehalt des Senators Dr. Stammann und unter Hinzuziehung von Professor Sadewitz und Dr. Dilling fortgeführt werden.

Die Akademie der Wissenschaften in Berlin hat in ihrer Sitzung vom 10. April zu Forschungen bewilligt: 2000 Mark dem Privatdozenten Dr. Will-Rostock zu einer Reise nach den Balearen und Algier, um die Entwicklung der Gekonen und verwandter Formen zu verfolgen; 500 Mark dem Direktor Professor Dr. Harzer in Göttingen zur Bezahlung von Hilfsarbeitern bei der Berechnung einer von der herzoglichen Sternwarte angestellten Beobachtungsreihe; 2000 Mark Dr. von Rebeur-Paschwitz, gegenwärtig in Teneriffa, zur Fortsetzung seiner Versuche über Schwanungen der Lotlinie in Wilhelmshafen und auf Teneriffa; endlich 3600 Mark Herrn D. Jesse in Steglitz bei Berlin zur fortgesetzten Beobachtung und zum Photographieren der leuchtenden Nachtwolken von verschiedenen Standorten aus.

Dr. Schnitzer, Emin Pascha, erhielt von der Geographischen Gesellschaft in London die goldene Medaille und von der schwedischen Gesellschaft für Anthropologie und Geographie die Gesselsmedaille.

Dr. Zehenden aus Zürich habilitierte sich als Privatdozent für Physik an der Universität Basel.

Dr. Dionisi in Pavia wurde zum Professor der Anatomie ernannt.

Professor Ch. Brillieux erhielt von der Académie des sciences zu Paris den Preis Vaillant für seine Arbeit über die Getreidekrankheiten.

B. Fayod, bisher in Nervi bei Genua, ist zum Assistenten am Bakteriologischen Laboratorium der Medizinischen Fakultät in Paris ernannt worden.

### Totenliste.

Schrenk, Direktor der deutschen Akademie zu Göttingen, New York, Lehrer der Botanik am College of Pharmacy in New York, anerkannte Autorität in allen Fragen, welche die Flora der Vereinigten Staaten

berühren, 1842 in Siebenbürgen geboren, starb in Göttingen.

Händlirsch, Dr. Adam, bekannter Dipterolog in Wien, starb 2. März, 27 Jahre alt.

Demeter, Professor Dr. Karl von, ungarischer Botaniker, besonders verdient um die Mooskunde, starb zu Maros-Basarhely 12. März.

Montigny, Professor Charles, Physiker und Astronom, bekannt durch seine Arbeiten über die Scintillation der Sterne, starb zu Brüssel (Schaerbeek) 17. März, 71 Jahre alt.

Sitz, Joseph Heinrich, Privatdozent der Zoologie in Graz, starb daselbst 23. März.

Dr. P. de Boer, Professor der Botanik an der Universität Groningen, starb daselbst im 49. Lebensjahr.

Hebert, Edmond, seit 1857 Professor der Geologie an der Sorbonne in Paris, starb daselbst 5. April, 78 Jahre alt.

Schwarzenbach, Valentin, Professor der Chemie in Bern, bekannt durch seine Arbeiten über Azon, Alkaloide und Eiweißkörper, starb daselbst 12. April, 60 Jahre alt.

Grebe, Dr. R. Friedr. August, Großherzoglich sächsischer Oberlandforstmeister, Direktor der Forstakademie in Eisenach, ausgezeichnete forstwissenschaftlicher Schriftsteller, starb in Eisenach 12. April.

Rüchenermeister, Friedrich, Arzt in Dresden, starb daselbst 13. April. Er war 22. Januar 1821 in Buchheim bei Lausitz geboren, war Arzt in Jützin und siedelte vor etwa 30 Jahren nach Dresden über. R. galt als eine der ersten Autoritäten auf dem Gebiete der Helminthologie, trug viel zur Kenntnis der Naturgeschichte des Bandwurms bei, beteiligte sich lebhaft an der Forschung über die Trichinen, führte den Perubalsam als Mittel gegen die Krätze und das Kaltwasser zur Bekämpfung der Diphtheritis ein; er agitierte unausgesetzt für die Feuerbefreiung und gehörte zu den Hauptbegründern des Krematoriums in Göttingen. Sein Hauptwerk ist das Lehrbuch über die im und am Körper des lebenden Menschen vorkommenden Parasiten (2. Aufl. mit Jörn 1878—81).

Soret, Louis, Professor der Physik in Genf, starb daselbst 13. Mai im Alter von 63 Jahren.

Naumy, James, Ingenieur, der Erfinder des Dampfhammers und der Dampftramme, auch sonst um die Technik sehr verdient, starb kürzlich in London. Er war geboren 1808, baute in späteren Jahren Teleskope, schrieb mit Carpenter eine Monographie über den Mond (1876), die auch ins Deutsche übersetzt wurde.

Stoczek, Joseph, Professor der Physik in Budapest, früherer Direktor und erster gewählter Rektor der dortigen Polytechnischen Schule, starb daselbst im Alter von 71 Jahren.

Sullivan, Dr. William Kirby, Chemiker, seit 20 Jahren Präsident des Queens College in Corv, starb im Alter von 68 Jahren.

## Litterarische Rundschau.

Winkelmann, Handbuch der Physik. Breslau, Eduard Trewendt. 1889. Lief. 1—4 à 3,6 Mark.

Die große Encyclopädie der Naturwissenschaften, in welcher bereits Handbücher der Botanik und Mathematik, sowie Handwörterbücher der Zoologie (mit Anthropologie und Ethnologie), Mineralogie, Geologie und Paläontologie, der Pharmakognosie und der Chemie erschienen, resp. im

Erscheinen begriffen sind, erhält in dem vor kurzem begonnenen Handbuch der Physik eine wertvolle Fortsetzung. Dies neue Werk soll etwa 15 Lieferungen umfassen. Man hat die logischste Anordnung des Stoffes aufgegeben, weil es dem Herausgeber schien, als werden dadurch unmittelbar miteinander verwandte Erscheinungen auseinandergerissen, und hat eine dem Inhalt der betrachteten Gegenstände angepasste Anordnung vorgezogen. Um das

Werk möglichst schnell zu fördern, hat sich der Herausgeber, Professor Winkelmann, mit einer Anzahl von Fachmännern (Auerbach, Braun, Capak, Erner, Feukner, Gräß, Kayser, Melde, Oberbeck, Bernert, Stenger, Waiz) verbunden, von denen jeder ein Kapitel bearbeitet, in welchem er selbständige Untersuchungen ausgeführt hat. Hierdurch wird offenbar ein großer Vorteil erreicht, welchem gegenüber die minder sicher garantierte Gleichartigkeit der Behandlung nicht sehr stark in Betracht kommt. Die vorliegenden Lieferungen zeugen von einer sehr gründlichen Bearbeitung, welche eine vollständige Orientierung über die betreffenden Thematika gestattet. Das Werk ist zwar zunächst für den Fachmann bestimmt, doch wird es der naturwissenschaftlich gebildete Laie ebenfalls mit Vorteil benutzen können, um sich eine tiefere Einsicht und Kenntnis in den verschiedenen Gebieten der Physik zu verschaffen. Wir dürfen das Werk als eine der beigegebenen und bedeutendsten Leistungen in der neueren physikalischen Literatur unseren Lesern bestens empfehlen.

Friedenau.

Dammer.

**J. G. V. Boas, Lehrbuch der Zoologie für Studierende und Lehrer.** Jena, G. Fischer. 1890. Preis 10 Mark.

Die letzten Jahre haben uns eine ganze Reihe trefflicher Lehrbücher der Zoologie resp. einzelner Teile dieser umfassenden Disziplin gebracht, so das von Satschek, Lang, Wiebersheim, Korschke und Seider u. d. aus demselben rührigen Verlage hervorgegangen sind. Ihnen gesellt sich das vorliegende hinzu von einem Autor, der den Zoologen durch seine Untersuchungen über Gefäßsystem der Wirbeltiere wohl bekannt ist. Das Boas'sche Lehrbuch der Zoologie ist eine Neubearbeitung seines im Jahre 1888 erschienenen dänischen Lehrbuches, in welcher bei der Auswahl der Beispiele und Angabe der Fundorte besonders auf die Fauna Deutschlands Bezug genommen worden ist. Die Diskussion zweifelhafter Fragen in einem solchen Lehrbuch hält der Autor prinzipiell für unzulässig. Das Werk zerfällt in einen allgemeinen und einen speziellen Teil; der erstere (S. 1–83) enthält neben der Beschreibung von Zelle, Gewebe, Organe u. auch ein Kapitel Biologie, wofür wir dem Autor besonders dankbar sind; dagegen hätten wir gern andere Teile dieses Abschnitts in etwas größerer Ausdehnung gesehen, so z. B. die Beschreibung, die auf wenigen Zeilen abgehandelt wird. Der spezielle Teil umfaßt: Protozoa, Coelenterata mit Spongiae als Anfang, Echinodermata, Plathelminthes (Anhang Rotatoria), Nematelminthes, Annelida (Anhang Bryozoa, Brachiopoda), Arthropoda, Mollusca und Vertebrata (Anhang Tunicata); Dicyemiden und Arthonectiden fehlen. Jeder dieser Typen wird zuerst in allgemeiner Weise dargestellt, worauf dann die Morphologie in den einzelnen Klassen event. Ordnungen folgt; bei diesen gibt der Autor statt des bisher üblichen systematischen Gerippes eine wirkliche Charakteristik einzelner ausgewählter Beispiele, einzelne Arten oder Gattungen; nur bei den Wirbeltieren ist der Verfasser von diesem zu billigen Prinzip abgewichen und ausführlicher geworden, da er die Kenntnis einzelner Vertreter von Familien voraussetzt. Nach unseren Erfahrungen wird dies leider nicht durchweg zutreffen, denn diese Vorbildung, die man allerdings voraussetzen berechtigt ist, ist selten vorhanden, man stößt fortwährend auf die unglücklichsten Lücken! Doch hat Boas die systematischen Abschnitte auch bei den Vertebraten mit großer Geschicklichkeit und richtiger Auswahl des zu Gebenden abgefaßt, so daß jeder, der mit Erfolg die allgemeinen Erörterungen sich angeeignet hat, sehr wohl imstande sein wird, sich im System zurechtzufinden. Unter den Abbildungen, bei denen mit Recht alle überflüssige Detailmalerei weggelassen ist, begegnen wir vielen Originalen und solchen, die trotz ihrer Brauchbarkeit nur selten in Lehrbüchern sich finden. Bei der Durchsicht ist uns einzelnes als verbesserungsfähig aufgefallen, so z. B. die Fig. 65 auf S. 132, welche Interstitia durch den Interradius begrenzt wird, trotzdem aber das radiale

Wassergefäß und den Radialnerv zeigt; Fig. 99 B, S. 159, welche die Saugnapfe der eingestülpten Köpfechen außen (statt innen) und die ausgestülpten innen (statt außen) aufweist; Fig. 134 ist auf den Kopf gestellt. Der Text des empfehlenswerten Buches ist von Herrn Prof. Spengel in Gießen einer Durchsicht unterzogen worden; die Ausstattung ist vorzüglich.

Hofstad.

Prof. Dr. M. Braun.

**S. Clessin, Die Molluskensfauna Oesterreich-Ungarns und der Schweiz.** Nürnberg, 1890. Preis 15 Mark.

Wir besitzen von demselben Verfasser die treffliche „Deutsche Exkursionsmolluskensfauna“, als deren Fortsetzung das vorliegende Werk zu betrachten ist. Es umfaßt die Schweiz und ganz Oesterreich-Ungarn, mit Ausnahme der südböhmischen Provinzen Oesterreichs, d. h. der Küstenlande, Südratiens und Dalmatiens, die in ihrer Fauna dem mediterranen Gebiet angehören und, wie der Autor verspricht, in einem besonderen Werkchen abgehandelt werden sollen. Die ganze Anordnung und die Darstellung schließt sich eng an die deutsche Exkursionsmolluskensfauna an, und da dieses Werk recht verbreitet ist — es hat bereits die zweite Auflage hinter sich —, so ist es nur zu billig, wenn Arten, die über beide Gebiete sich erstrecken und in dem ersten bereits abgehandelt sind, hier nur kurz, d. h. nur in ihrer geographischen Verbreitung und etwaigen eigentümlichen Varietäten aufgeführt werden, während die Speziesbeschreibung dann im ersten Teile steht. Aus dem ganzen Gebiet sind 466 Arten bekannt, zu denen noch die eigentümlichen 23 Tiefenformen der Seen kommen, die einen eigenen Abschnitt erhalten haben. Alle Arten sind abgebildet und zwar meist in drei Ansichten; auch zahlreiche Varietäten sind bildlich dargestellt, so daß in dieser Hinsicht, da der Autor die Unterschiede nahe verwandter Arten gewöhnlich noch besonders hervorhebt, auch die Abbildungen fast durchweg als gelungene bezeichnet werden können, die Beschäftigung mit der Identifizierung auch dem Anfänger erleichtert wird. Zweifellos wird Clessin's Werk den Anstoß zu einer erneuten Durchforschung Oesterreichs geben, wo noch manche vielversprechende Gebiete der genaueren Durchmusterung harren, trotz der Arbeit einer Anzahl trefflicher Lokalforscher.

Hofstad.

Prof. Dr. M. Braun.

**Alfred Jörgensen, Die Mikroorganismen der Gärungsindustrie.** 2. Auflage. Berlin, Paul Parey. 1890. Preis 5 Mark.

Das vorliegende bereits in zweiter, wesentlich vermehrter Auflage erschienene Buch stellt sich die Aufgabe, denjenigen, der sich mit den Gärungsorganismen beschäftigen will, in die Kenntnis und Behandlung derselben einzuführen. Die in neuester Zeit durch E. Chr. Hansen's Anregung gewonnenen wissenschaftlichen Resultate auf dem Gebiete der Sackgarmyceten, sowie die wertvolle Verwendung, welche dieselben bereits in der Praxis gefunden haben, werden zu dem Ende ausführlich dargelegt, so daß das Buch dadurch auch für weitere Kreise Interesse gewinnt. Dazu kommt eine Behandlung der als Feinde des Gärungsprozesses auftretenden Bakterien und Schimmelpilze, sowie eine Darstellung der wichtigsten Methoden der Forschung auf dem Gebiete der Mikroorganismen, wobei besonders die Hefereinfultur, aber auch die allgemeinen bakteriologischen Methoden Berücksichtigung finden. Das Buch wird nicht nur seinen Zweck gut erfüllen, sondern es genährt auch durch klare Darstellung eine anregende Lektüre, und zwar nicht bloß für den Fachmann. Einige Sprachfehler, die stehen geblieben sind, verzeiht man dem ausländischen Verfasser gern. Ein reichhaltiges Literaturverzeichnis und 41 infraktive Abbildungen erhöhen die Brauchbarkeit des Buches erheblich. Einige der wesentlichsten Züge aus dem Inhalte werden wir in einem Aufsätze „Ueber Hefereinfultur und deren Bedeutung für die Brauerei“ in Kürze zusammenfassen.

Bremen.

Dr. Klebahn.



Leineweber, Adf., Untersuchungen über die verfeinerungsführenden Silicium-  
gefäße des norddeutschen Flachlandes mit besonderer Berücksichtigung  
der Mark Brandenburg. 1. Eitd. 11. G. Einleitung nebst Uebersicht  
der älteren balt. Sedimentgebilde. Unterlirische getrimnte Cephalo-  
poden. 3. Hef. Berlin, Springer. 20 Wr.

Sandberger, F. v., Uebersicht der Veränderungen der Triasformation  
Unterlirans. Würzburg, Stajel. 2 Wr.

### Botanik.

Jänisch, M., Naturgeschichte des Pflanzenreichs. Großer Pflanzenatlas  
mit Text für Schule u. Haus. 4. Aufl. 1. Hef. Stuttgart, Süd-  
deutsches Verlagsinstitut. 0,5 Wr.

Garke, Aug., Flora von Deutschland. Zum Gebrauch auf Exkursionen  
für Schüler u. beim Selbstunterricht. 16. neu bearbeitete Auflage.  
Berlin, Parey. 4 Wr.

Haberlandt, G., Das vollständige Geseßsystem der Sinnenpflanze. Eine  
anatomisch-physiologische Unteruchung. Leipzig, Engelmann. 4 Wr.

Müller, J., Lichenes epiphylli novi. Genf, Basel, Georg. 2,5 Wr.

Nichter, Wilh., Kulturpflanzen u. ihre Bedeutung für das wirtschaftl.  
Leben der Völker. Geschichtl.-geograph. Bilder. Wien, Carlvenk. 4 Wr.

Schmidt, Wof., Vergleichend der in S. S. 11. Atlas der Diatomaceenfunde  
11—36 abgebildeten Arten und benannten Varietäten nebst den  
entsprechenden Synonymen. Leipzig, Neisland. 5 Wr.

Schultz, W., Beiträge zur Kenntnis der Gefäßbauveränderungen und  
Gefäßverteilung bei den Pflanzen. 2. 2. Bibliotheca botanica.  
17. Heft. 2. Hälfte. Kassel, Fischer. 21 Wr.

Wächter, Gern., Grundzüge der Pflanzenkunde. Altona, Neher. 0,5 Wr.

Wohlfarth, R., Die Pflanzen des Deutschen Reichs, Deutsch-Oesterreichs  
u. der Schweiz. Nach der analytischen Methode zum Gebrauch auf  
Exkursionen, in Schulen u. beim Selbstunterricht. 2. Ausg. Berlin,  
Neisland. 6 Wr.

### Zoologie.

Fischer, Paul, Das Gefäß- u. vertheilte Nervensystem des Gorilla. Eine  
vergleichend anatomische Unteruchung. Halle, Taubach & Cothe. 20 Wr.

Götze, Alex., Abhandlungen zur Entwicklungsgeschichte der Tiere. 5. Hft.  
Entwicklungsgeschichte des Flußkrebse, Petromyzon fluviatilis.  
1. Teil. Hamburg, Bock. 36 Wr.

Grate, A., u. Hader, A. W., North America Lepidoptera. Revised  
Check List of the North American Noctuidae. Part I. Thy-  
ridinae-Notiinae, Brenni, Nüße & Schreier. 4 Wr.

Küller, A., Ueber den feineren Bau des Rückenmarks (vorläuf. Mitth.).  
Würzburg, Stajel. 1 Wr.

Meyer, Herm. v., Die Ortsbewegung der Tiere. Sammlung gemein-  
verständl. wissenschaftl. Vorträge Hft. 95. Hamburg, Verlagsanstalt.  
1 Wr.

Semper, C., Reisen im Archipel der Philippinen. 2. Th. Wissenschaft.  
Verständl. 2. Band, 17. Hft. Malakologische Unteruchungen von  
Dr. Wud. Bergg.: Die Nubienfische des Emda-Meer. Wiesbaden,  
Kreidel. 28 Wr.

Vogelshöhner, Ber. Blätter für Vogelkunde, -Zucht u. -Pflege, ins-  
besondere der Stubenvögel. Red. Carl Wabl. 1. Jahrg. Leipzig,  
Erped. d. Gefäßl.-Martt. Halbjährl. 1 Wr.

### Physiologie.

Abelmann, M., Ueber die Ausnutzung der Nahrungsstoffe nach Panteco-  
respiration mit besonderer Berücksichtigung der Leber von der Zell-  
reception. Dorpat, Karow. 1,5 Wr.

Blittstein, Mar., Zur Physiologie der Kothbildung. Königsberg, Koch. 0,8 Wr.

Gygan, Ant., Beitrag zur Lehre von den Epithelzellen. Königsberg,  
Koch. 0,8 Wr.

Knoch, Hipp., Die Weichselgefäße zwischen dem großen und kleinen  
Nerv. Wien, Tempelsh. 2,5 Wr.

Derfelbe, Ueber Insektenorgane in der Thätigkeit der beiden Gehirnhälften.  
Wien, Tempelsh. 3,2 Wr.

Breuer, A., Die Seele des Kindes. Beobachtungen über die geistige  
Entwicklung des Menschen in den ersten Lebensjahren. 3. verm.  
Auflage. Leipzig, Grieben. 9 Wr.

Starke, Paul, Arbeitsleistung u. Wärmerentwicklung bei der verzögerten  
Wachslösung. Leipzig, Giezel. 6 Wr.

## Aus der Praxis der Naturwissenschaft.

**Leuchtende Wasserstrahlen.** Bekannt ist der ma-  
gische Effekt, den man erzielt, wenn man aus einem großen  
Gefäße einen starken Wasserstrahl im Bogen schießen  
läßt und von hinten durch das Wassergefäß hindurch  
starkes Licht in das Innere des Strahles senkt, das  
durch totale Reflexion mehrere Meter weit den Strahl  
durchfährt. Neumann zeigt nun (C. r. 108, S. 564)  
daß man das Wasser auch durch eine Ringöffnung aus-  
fließen lassen kann. Man erhält dann scheinbar massive  
Wasserstrahlen von über 2 cm Durchmesser, während in  
Wirklichkeit das Wasser nur ein Rohr von kaum 3 mm  
Wandstärke bildet. Die Beleuchtung ist in diesem effekt-  
volleren Falle sogar leichter, denn das Licht braucht nicht  
durch das Wassergefäß hindurch zu gehen. F.

**Künstliche Erzeugung von Höfen.** Die Sonnen-  
höfe kann man nach Cornu (C. r. 108, S. 429, 1889)  
künstlich folgendermaßen darstellen. Sie entstehen bekannt-  
lich in der Luft durch die Lichtbrechung in schwebenden  
kleinen Eiskristallen. Cornu nimmt Alaunkristalle, die  
natürlich Höfe von anderer Winkelförmung geben, als Eis,  
weil Alaun andere Kristallformen besitzt als Eis; er zeigt  
Khaeder, durch Dobleader- und Würfelflächen abgestumpft.  
In einem flachen vertikalen, größeren Glasbe-  
hälter man eine kalte gefätsigte Alaunlösung und fällt den Alaun  
durch Zufuß von etwas Alkohol unter Schütteln in Form  
seiner Kristallhöfen, welche suspendiert bleiben. Betrachtet  
man ein Licht durch dieses Medium, dann erblickt man  
nacheinander zwei sehr schöne Höfe, deren Winkelförmung  
aus den Khaederflächen und dem Drehungsseparaten des  
Alauns aus berechnet werden kann. Man kann auch die  
Kristalle aus einer warmen gefätsigten Lösung erhalten,  
wenn man sie unter Schütteln erkalten läßt. Die sorg-  
fältig getrockneten Kristalle trägt man mit einem Pinsel  
auf eine Glasstafel auf. F.

**Erstütterungsfreie Aufstellung der Wage.** Bei  
genauen Wägungen mit feinen Wagen wäre es nicht nur  
sehr zeitraubend, sondern auch wegen der Reibung der  
Wägen nicht vollkommen zuverlässig, zu warten, bis der  
Zeiger wirklich ruht. Man läßt daher die Wage schwingen,  
notiert aber eine kurze Reihe aufeinanderfolgender Aus-

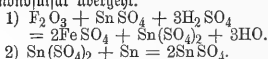
schläge und berechnet daraus den Punkt, auf welchem die  
Wage stehen bleiben würde. Diese Schwingungen werden  
nun durch die geringsten Erschütterungen im Zimmer stark  
gestört. Marek (Zeitschr. f. Instrumtentkunde 9, S. 178,  
1888) empfiehlt nun, die Wage auf einen luftdichten Kasten  
zu stellen, welcher in einem mit Glycerin gefüllten Trage  
schwimmt und an vier nicht parallelen Ketten hängt, die  
ihn von der Trogwand freihalten. F.

**Kriechen der Salze über den Gefäßrand.** Sehr  
förend bei Arbeiten mit Salzlösungen ist die Erscheinung,  
daß oft das Salz in Form von Ausblühungen an der  
Gefäßwand empor, über den Rand und außen hinunter-  
trichet, weil es in der kapillaren Wasserhaut des Glases  
weiterdiffundiert und auskristallisiert. Man verhindert  
dieses Kriechen, indem man den Rand mit einer Mischung  
von 2 Teilen Wachs und 1 Teil Baselin bestricht. F.

**Fällung des Zinns durch Eisen.** Zinn wird aus  
den Lösungen seiner Salze durch metallisches Zinn mit  
größter Leichtigkeit gefällt; vereinzelt findet sich in der  
Literatur auch die Angabe, daß Zinn durch Eisen gefällt  
werden könne. Da nun die Ausführbarkeit dieses Prozesses  
für die Wiedergewinnung von Zinn aus den Weichblech-  
abfällen von großer Wichtigkeit ist, so hat es nicht an  
Versuchen in dieser Richtung gefehlt, ohne daß es in der  
Praxis bisher gelungen wäre, Zinn aus seinen Lösungen  
in anorganischen Säuren durch Einfängen von Eisen aus-  
zufällen. Neuerdings hat B. Schulte die Ursache des Miß-  
lingens der dahinschwebenden Versuche aufgeführt und ein  
technisches Verfahren zur Ausfällung des Zinns mittels  
Eisen ausgearbeitet. Die Fällung des Zinns durch Eisen  
tritt nämlich nur dann ein, wenn das Zinn in völlig  
neutraler und nur Dryobalsalz enthaltender Lösung vor-  
handen ist. Die geringsten Spuren von überschüssiger  
Säure oder von höheren Oxyden verhindern sie. Läßt  
man eine Lösung von Zinn in Schwefelsäure auf eine  
Mischung von Eisenrost, metallischem Zinn und  
metallischem Eisen (auf ein Gemenge von frischem, unent-  
zünntem Weichblechabfällen und von vorbem entzünntem,  
darauf stark angroßtem Eisenkiesel) einwirken, so  
scheidet sich auf dem Eisen ein graues Metallpulver aus,



welches aus reinem metallischem Zinn besteht. Der Vorgang ist der, daß die in der Zinnlösung noch enthaltene freie Schwefelsäure bis auf die letzten Spuren unter Bildung von Eisenmonosulfat und Zinnbifusfat gebunden wird, letzteres aber unter Aufnahme von Zinn vollständig in Zinnmonosulfat übergeht.

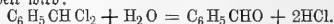
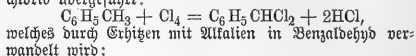


Nur soweit die vorhandene freie Säure (entsprechend Gleichung 1) ausreicht, oxydirt sich am Most das gelöste Zinnoryxid zu Zinnoryd. Ist die Säure zu neutralem Salz gebunden, so bewirkt das Eisenoryd eine Oxydation des letzteren nicht mehr. Der Zeitpunkt aber, zu dem alles nach Gleichung 1 entstandene Zinnbifusfat nach Gleichung 2 in Zinnmonosulfat übergegangen ist, kennzeichnet sich dadurch, daß von da an auf dem neben dem Most und Zinn vorhandenen grauen Eisen ein allmählich wachsender Niederschlag von metallischem Zinn erscheint, der teils ein lockeres schwammiges Pulver, teils schöne metallglänzende Kristallschuppen bildet. Die Fällung des Zinns durch Eisen erfordert mehrere Tage Zeit, geht also im Vergleich zu der durch Zint äußerst langsam vor sich. Sie ist aber eine vollständige, denn nach Beendigung der Auscheidung gibt Schwefelwasserstoff in der Flüssigkeit keinen Niederschlag mehr.

Bei dem geschilderten Prozeß bewirkt das Eisenoryd die Abstumpfung der freien Säure; versucht man die Zinnlösung durch Eisen zu fällen, nachdem man den Säureüberschuß auf andere Weise, z. B. durch Hinzufügen von Soda oder Natronlauge möglichst genau neutralisiert hat, so erhält man fast immer ein negatives Resultat, weil einerseits der Neutralisierungspunkt niemals ganz genau getroffen wird, andererseits die Zinnorydulösung ohne separate Reduzierung fast stets Spuren von Zinnorydsalz enthalten, deren Vorhandensein die Fällung durch Eisen verhindern mag. (Ber. 22, S. 974. D. R. P.) Al.

**Natürliches und künstliches Bittermandelöl.** Neben dem künstlichen, aus Benzaldehyd dargestellten Bittermandelöl (Benzaldehyd) behauptet das natürliche, d. h. das aus Mandeln und Pfirsichkernen destillierte Del wegen seiner größeren Reinheit immer noch seinen Rang bei der Herstellung wohlriechender Oele. Beide Produkte sind in reinem Zustande völlig identisch, dem künstlichen Bittermandelöl des Handels haftet jedoch infolge seiner Herstellung eine geringe Menge geschlorter Produkte an, welche seine Reinheit beeinträchtigen. Die Fabrikation von Bittermandelöl, welche seit der Entdeckung des Nalachtgrüns

oder Bittermandelölgrüns in großem Maßstabe betrieben wird, geht vom Steintohlentertolual aus. Toluol wird durch Behandlung mit Chlor in der Siedehitze in Benzaldehyd übergeführt:



Bei der Chlorierung des Toluols entstehen jedoch auch kleine Mengen von chloriertem Benzaldehyd, z. B.  $\text{C}_6\text{H}_4\text{ClCHCl}_2$ , welche dann chlorierten Benzaldehyd liefern. Von diesen Beimengungen ist das Produkt schwer zu befreien und daher ist das im Handel vorkommende künstliche Bittermandelöl stets chlorhaltig. Der Chlorgehalt bietet dementsprechend auch einen Anhalt zur Unterscheidung des künstlichen von dem natürlichen Oele, oder um festzustellen, ob letzteres das für Parfümeriezwecke minderwertige künstliche Del beigemengt ist. Wie die Firma Schimmel & Co. in Leipzig angibt, kann man in einfacher Weise auf Chlor folgendermaßen prüfen: In eine kleine Porzellanschale, welche in einer größeren steht, wird ein fädigartig zusammengefaltetes und mit dem zu untersuchenden Oele getränktes Stüchchen Filtrierpapier gebracht und angezündet. Dann wird schnell ein bereit gehaltenes, etwa 2 l fassendes, innen mit destilliertem Wasser befeuchtetes Becherglas darübergeführt. Die Verbrennungsgase schlagen sich an den feuchten Wänden des Becherglases nieder. Das Becherglas wird mit wenig destilliertem Wasser ausgefüllt, die Lösung filtriert und das Filtrat mit Silbernitrat geprüft. Das Filtrat darf keine Trübung, noch viel weniger aber einen Niederschlag von Chlorsilber geben. Natürliches Bittermandelöl gibt niemals eine Chlorreaktion. Al.

**Ueber Pflanzenetiketten aus Celluloid berichtet die „Gartenflora“** (39. Jahrg., Heft 5). Während alle bisherigen Etiketten, seien sie aus Holz, Ton, Porzellan, Leder, Pergament, Zint u. den Ansprüchen der Gärtner in ungenügender Weise entsprachen, die der elegante, elenbeinartige Stoff der neuen Etiketten geradezu unvernünftig; dieselben sind daher zur Etikettierung von Pflanzen jeder Art unentbehrlich. Die den Etiketten beigegebene unauslöschliche Tinte kann mit jeder spitzen Stahlfeder aufgetragen werden und trocknet in einer halben Stunde. Wodanlanges Regen der beschriebenen Etiketten in Wasser bringt weder eine Veränderung des Stoffes noch der Schrift hervor. Die Fabrik in Basel, Winkelriedplatz 5, liefert diese Etiketten aus mattem oder beiderseits geglättetem Stoff in vielen Größen nebst der unzerstörbaren Tinte. D.

## Verkehr.

### Fragen und Anregungen.

Zu Frage 2. Das Wälzen der Hunde auf As ist ein zweckloses Ueberbleibsel einer gemohnheitsgemäßen Bewegung, welche ursprünglich von einem entfernten Urzeuger der Hundegattung zu einem bestimmten Zwecke ausgeführt wurde und welche nun eine ungeheuer lange Zeit hindurch beibehalten worden ist. — „Hunde und Schakale finden ein großes Vergnügen darin (Darwin: Der Ausdruck der Gemütsbewegungen; deutsche Uebersetzung von S. Victor Carus, Stuttgart 1877, Kap. I Seite 40 ff.), ihren Rücken und Rücken auf As zu wälzen und zu reiben. Es scheint ihnen der Geruch entzündend zu sein, obgleich wenigstens Hunde kein As fressen. Mr. Bartlett hat meinetwegen Wölfe beobachtet und ihnen As gegeben, hat aber niemals gesehen, daß sie sich auf demselben wälzten. Ich habe die Bemerkung gehört, und ich glaube, sie ist richtig,

daß die größeren Hunde, welche wahrscheinlich von Wölfen abstammen, sich nicht so häufig auf As wälzen, als es kleinere Hunde thun, welche wahrscheinlich von Schakals abstammen.“

Nun folgen im weiteren einige sehr interessante Abhandlungen über gewisse Eigentümlichkeiten anderer Haustiere, die gewiß jedem Naturfreunde sehr willkommen sein müssen. Pl.

Zu Frage 3. Die „Milchner“ ergießen ihren Samen über die austretenden oder auch schon abgelegten Eier nicht selten unter Verhältnissen, welche die vorausgehende Einwirkung eines gegenseitigen Geschlechtsreizes unzweifelhaft erscheinen lassen. — Bei einigen Knochenfische hat man beobachtet, daß beide Geschlechter zur Brutzeit die Bauchseiten gegeneinander kehren und ihre Geschlechtsöffnungen reiben, bis die Zeugungstoffe gleichzeitig austreten und miteinander in Kontakt gelangen. Pl.



# HUMBOLDT.

## Die Gattungen der Pomaceen\*).

Von

Dr. E. Köhne in Friedenau.

**D**ie Abgrenzung der natürlichen Gattungen der schon so vielfach in der botanischen Litteratur behandelten Kernobstgewächse ist in erster Linie durch Lindley und Decaisne begründet worden, ohne daß jedoch die von beiden Forschern aufgestellten Genera, einige zwanzig an der Zahl, bisher sich allgemeiner Anerkennung zu erfreuen hatten. Die meisten neueren Autoren zogen es vor, jene Anzahl durch Zusammenziehungen bedeutend zu verringern. Dem Verfasser vorliegender Arbeit gelang es indessen, neue, besonders in der Verwachungsweise der Fruchtblätter begründete Merkmale aufzufinden, welche nicht bloß die meisten der Lindleyschen und Decaisneschen Gattungen als wohlberechtigt erscheinen, sondern auch deren Verwandtschaftsverhältnisse klarer erkennen lassen, als es bis jetzt möglich war.

Es ergab sich zunächst, daß die ganze Familie in zwei natürliche Reihen sich teilen läßt. Die erste, Crataegeae genannt, zeichnet sich dadurch aus, daß jedes Fruchtblatt sich zu einem besonderen harten, dem Fruchtfleisch mehr oder weniger eingesenkten Stein ausbildet. Die bekanntesten hierher gehörigen Gattungen sind die Steinspindel (Cotoneaster), die Weißdorne (Crataegus) und die Mispeln (Mespilus). Die letzteren beiden werden nicht selten unter dem Namen Mespilus vereinigt, jedoch wohl mit Unrecht, da bei den zahlreichen Crataegus-Arten die Bauchanten nebst einem Gipfelteil der Steine unter sich frei und vom Fruchtfleisch nicht bedeckt sind, während die Steine der einzigen Mespilus-Art allseitig vom Fruchtfleisch umgeben werden.

Bei der zweiten Reihe, den Sorbeae, bleiben die Wände der Fruchtsächer zarthäutig, oder sie werden höchstens zäh pergamentartig. Nur bei Stranvaesia, einer den Himalaya bewohnenden Gattung, bildet sich ein Stein aus, der aber aus allen fünf Fruchtblättern zusammengenommen gebildet wird und fünf dünnhäutige Scheidewände besitzt. Sie steht im Blütenbau der nordamerikanischen Gattung Aronia so nahe, daß über ihre natürliche Einreihung kein Zweifel bleibt, während sie früher des Steines wegen oft den Crataegeae angeschlossen wurde.

Als Ausgangspunkt der Sorbeae dürften die eigentlichen Ebereschen (Sorbus) anzusehen sein, bei welchen die Fruchtblätter unter sich fast gar nicht, mit der becherförmigen Blütenachse nur etwa zur Hälfte verwachsen sind. Zu Sorbus zeigen viele andere Sorbeae mehr oder weniger nahe Beziehungen, auch bilden mehrere mit Sorbus-Arten Bastarde. Unter den Crataegeae stimmt die kleine Gattung der Feuerdorne (Pyracantha) mit Sorbus im Blütenbau fast ganz überein.

Eine besondere Gruppe stellen dar die Birnen (Pirus) und eigentlichen Quitten (Cydonia), beide sehr ausgezeichnet dadurch, daß die becherförmige Blütenachse oberhalb der ihr ganz eingesenkten Fruchtblätter innerseits zu einem dicken Ringwulst anschwillt, der die stets freien Griffel eine Strecke weit fest umschnürt. Der Blütenbau erinnert sonst vielleicht mehr an Crataegus, als an irgend eine Gattung der Sorbeae, auch lassen die zahlreichen, im Fruchtfleisch zerstreuten, um die Sächer herum angehäuften Konkremente von Steinzellen vielleicht eine Ableitung von den Crataegeae zu, so daß die Pirus-Cydonia-Gruppe auf ihren etwaigen Anschluß an diese statt an die Sorbeae weiter zu prüfen sein würde.

An die Mispelbeeren (Aria) schließt sich eine weitere

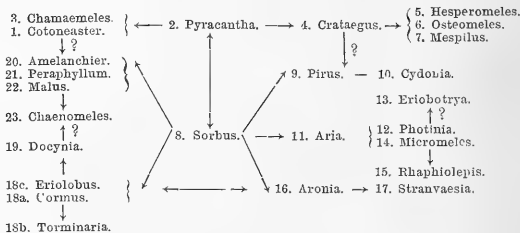
\*) Wissenschaftliche Beilage zum Programm des Realgymnasiums zu Berlin. Ostern 1890 (Berlin, Gärtners Verlagsbuchhandlung).

Gruppe von Gattungen an, dadurch gekennzeichnet, daß die Fruchtblätter, meist nur in der Zweifzahl vorhanden, nur gerade längs der Bauchanten miteinander verwachsen, eine bei den Spiräceen ebenfalls vorkommende Erscheinung. Schreiten die Fruchtblätter zu völliger Verschmelzung fort, so kann man doch meist noch an den Griffeln den eigentümlichen Verwachsungscharakter erkennen, indem auch diese nur längs einer feinen Bauchantenlinie eine Strecke weit verwachsen und im Querschnitt demnach die Form einer 8 zeigen. Außer *Aria* gehören hierher noch vier Gattungen, darunter aber nur mit Zweifel die noch weiter zu studierende japanische Wollmispel (*Eriobotrya japonica*), die in Südeuropa nicht selten kultiviert wird.

Die umfangreichste Gruppe der Sorbeae ist die *Malus*-Gruppe. Hier sind im Gegensatz zur vorigen gerade die Bauchanten der Fruchtblätter frei, die seitlichen Berührungslinien aber verwachsen, so daß ein einziger 2—5fächeriger Fruchtknoten mit einem leeren Mittelraum in seiner Längsachse zu stande kommt. Sein Gipfel bleibt frei, oder er ist auch gleich der Rückenfläche der Fruchtblätter der hohlen Blütenachse eingesenkt. Die Griffel sind meistens unterwärts zu einem cylindrischen Körper verschmolzen. Hierher gehören außer den schon genannten *Aronia* und *Stranvaesia* noch die *Beerenmispeln* (*Amelanchier*), der *Speierling* (*Cormus*), welcher durch die gefiederten Blätter den Ebereschen sehr ähnelt, der *Elsebeerbaum* (*Torminaria*), die *Apfelarten* (*Malus*) und die *Scheinquitten* (*Chaenomeles*), letztere unter den zu verwerfenden Namen japanische Quitte, *Cydonia japonica*, *Pirus japonica* als ein sehr schön blühender Zierstrauch allgemein bekannt. Daß *Neffel* und *Birnen*, die fast immer zu einer, dann *Pirus* genannten Gattung vereinigt werden, gar nicht so nahe miteinander verwandt seien, ist kein neuer Gedanke. Kein Geringerer als Alexander Braun hat ihn einst eingehend begründet und zwar in einem ausführlichen,

leider niemals veröffentlichten Vortrage in einer Sitzung des Botanischen Vereines der Provinz Brandenburg. Es fehlte aber bisher an Ermittlungen, mit welchen Gattungen denn *Pirus* und *Malus* näher verwandt seien als unter sich. Den vom Verfasser angenommenen verwandtschaftlichen Beziehungen entspricht die übliche Pflanzung von Birne auf Quitten- oder Weißdornwildling, das Mispeln der Veredelung von Apfel auf Birne, Birne auf Apfel. Hinsichtlich des Apfels blieb man auf Apfelmispeln als Unterlage angewiesen; jetzt würden Versuche anzustellen sein, Edelreiser des Apfels vor allen auf *Amelanchier* und *Peraphyllum*, und zur Erzielung von Zwergobstbäumen auf *Chaenomeles japonica* zu pflanzen. Auch auf *Cormus*, *Torminaria* und *Sorbus* dürften Apfelerbellen gedeihen. *Cydonia* mit seinen zahlreichen Samenknochen steht zu *Pirus* in demselben Verhältnis, wie *Chaenomeles* zu *Malus*.

Die in allen früheren Arbeiten wenig berücksichtigten verwandtschaftlichen Beziehungen der Pomaceengattungen lassen sich vorläufig durch folgendes, im einzelnen noch der Verbesserung fähiges Schema veranschaulichen:



Die Nummern bezeichnen die Reihenfolge der Gattungen in des Verfassers Arbeit. Von den Gattungen 18 a — c muß es vorläufig dahingestellt bleiben, ob sie zu einer zu vereinigen, oder ob sie getrennt zu halten sind. 1—7 bilden die *Crataegeae*, 8—23 die *Sorbeae*, und zwar 8 die *Sorbus*, 9—10 die *Pirus*, 11—15 die *Aria*, 16—23 die *Malus*-Gruppe.

## Der gegenwärtige Stand der Leukocytenfrage mit besonderer Rücksicht auf die Phagocytenlehre (E. Metchnikoffs\*).

Von

Dr. Joseph Heinrich Eist in Graz.

Sowohl seit der wichtigen Entdeckung (E. Häckels\*\*), derzufolge die farblosen Blutkörperchen von Wirbellosen (*Tethys*) nach Art der Amöben Fremdkörperpartikelchen aufzunehmen im Stande sind, noch mehrere diesbezügliche Beobachtungen (W. Preyer, M. Schulze) gemacht wurden, die die Befunde erst-

genannten Forschers nur zu bestätigen vermochten, so erweckte doch keine dieser Arbeiten so sehr das Interesse, wie diejenigen E. Metchnikoffs. Und mit Recht. Ausgehend von einer umfassenden embryologischen Erfahrung führte der russische Forscher seine Ansichten in einer Reihe von Mitteilungen konsequent durch, die ihn allerdings zur Aufstellung einer Theorie veranlaßte, welche, wie unten gezeigt werden soll, nach unseren heutigen Erfahrungen, in dem Um-

\*) Siehe Litteratur am Schluß des Aufsatzes.

\*\*) E. Häckel, *Die Radiolarien*, Berlin 1862, S. 104.

fange und der Tragweite, die ihr ursprünglich Metschnikoff und ganz begeisterte Anhänger zuschrieben, nicht mehr haltbar ist.

Metschnikoff (8a) ging bei seinen Untersuchungen von Befunden aus, die er an Larven von Holothuriern (*Auricularia* von *Synapta*), von Seeesternen (*Bipinnaria asterigera*) und auch von Seeigeln gemacht. An den genannten Larvenstadien, die wegen ihrer Durchsichtigkeit zur Beobachtung ganz vorzüglich geeignet sind, werden nämlich bei der Umwandlung in das ausgebildete Tier ganze Körperteile rückgebildet. Als Trümmer dieser rückgebildeten Larventeile erscheinen nun verschieden große Eiweißkügelchen, die, wie Metschnikoff beobachtete, von den wandernden Mesodermelementen (weiße Blutkörperchen, Wanderzellen, Leukocyten) aufgenommen wurden.

Metschnikoff nannte die zur Aufnahme von Fremdkörperpartikeln fähigen Wanderzellen Freßzellen, Phagocyten und schrieb denselben mit Recht eine wichtige Rolle bei der Larvenmetamorphose zu, indem sie die Trümmer der in Rückbildung begriffenen Teile aufnehmen und assimilieren.

Diese Befunde wurden auch und fast gleichzeitig bei der Metamorphose von Insektenlarven durch Kowalevsky (4) und J. van Nies (9) bestätigt und betont namentlich letzterer Forscher die aggressive Rolle der Leukocyten beim Zerfall der Muskelfragmente. Wie die in Rückbildung begriffenen Gewebstrümmer schließlich als Eiweißkügelchen in das Innere der Leukocyten aufgenommen werden, so beobachtete auch Metschnikoff, daß in Seeesternlarven eingeführte Fremdkörper (Karmminpartikelchen etc.) alsbald in den Körper der Wanderzellen gelangten und auf diese Weise unschädlich gemacht wurden.

Aber eine noch weit wichtigere Rolle soll den Leukocyten im Tierkörper zukommen.

Bei der Pilzkrankheit der Daphnien konnte Metschnikoff konstatieren, daß die nadelförmigen Pilzsporen, welche aus dem Darne durch dessen Wandung in die Leibeshöhle dringen, von den Wanderzellen ergriffen und dem Schicksale der „intracellularen Verdauung“ anheimfielen.

Auf diese Weise war die große prophylaktische Rolle der Wanderzellen — allerdings nur bei einem wirbellosen Tiere — nachgewiesen.

Die weite Perspektive, die sich aus dieser Beobachtung für die Wirbeltiere ergab, lag auf der Hand, und die angestellten Versuche Metschnikoffs schienen dieselbe auch vollends zu bestätigen.

Als derselbe Gewebsstück eines von Milzbrand befallenen Säugetieres (Kaninchen, Meerschweinchen, Maus) unter die Rückenhaut eines Frosches (dorsalen Lymphraum) brachte, konnten schon nach Verlauf von zwölf Stunden Wanderzellen beobachtet werden, welche Milzbrandbacillen in ihr Inneres aufgenommen hatten. Der Bacillus selbst zerfällt innerhalb der Zelle in Stücke — er fällt der Verdauung anheim.

Auch beim Erysipel, einer akuten Hautentzündung, die durch den *Streptococcus erysipellatis* veranlaßt

wird, konnte Metschnikoff die Aufnahme von Keimen durch die Wanderzellen nachweisen.

Ebenso gelang es demselben Forscher bei einem Affen, bei dem durch spirillenhaltige Vaccine die Erscheinungen des Rückfalltyphus (*Typhus recurrens*) hervorgerufen worden waren, in der Milz spirillenföhrnde Leukocyten zu finden.

Aus diesen Versuchen Metschnikoffs schien unzweifelhaft hervorzugehen, daß den Wanderzellen im tierischen Körper eine bakterientödtende Rolle zufalle und um so mehr, als einige Kontrollversuche (von K. Heß angestellt) die Phagocytenlehre nur zu bestätigen schienen.

Aber es dauerte nicht lange, als sich gewichtige Stimmen, vorerst von Seite der pathologischen Anatomen und Hygieniker, gegen Metschnikoffs Lehre aussprachen. Es war namentlich Baumgarten (2), welcher in einer Reihe von Abhandlungen das Problematische der Versuche des russischen Forschers darlegte und auf das Unhaltbare der Theorie hinwies. „Wenn der Organismus in seiner Verteidigung gegen die ihn invadierenden Mikroparasiten allein auf die Hilfe der weißen Blutkörperchen angewiesen wäre, dann stünde es schlimm um ihn!“ denn selbst bei der Daphnienkrankheit gehen die Tiere, wenn auch nur eine der eingedrungenen Sporen zur Auskeimung gelangt, trotzdem die proliferierenden Sproßzellen von Wanderzellen eingeschlossen werden, unrettbar zu Grunde.

In seiner neuesten Arbeit (2b) unterwirft nun Baumgarten die von Metschnikoff (8g) als Hauptargumente für seine Lehre vorgebrachten Versuche einer eingehenden kritischen Erörterung. Den Experimenten des russischen Forschers lag die Idee zu Grunde, die Einwirkung der Leukocyten von den in den Froschkörper eingeführten Milzbrandmikroben gänzlich fern zu halten: entwickelten sich unter diesen Bedingungen die Milzbrandbacillen, während bei Einflußnahme der Leukocyten die Milzbrandentwicklung nicht eintrat, so war der Nachweis geliefert, daß die Leukocyten bez. Phagocyten die Ursache des Ausbleibens der Milzbrandentwicklung im Froschorganismus waren.

Metschnikoff brachte zu diesem Zwecke die Milzbrandbakterien bez. Milzbrandsporen in Schilfrohrsäcken verpackt, die wohl die flüssigen Bestandteile der Froschllymphe, aber nicht die Leukocyten durchließen, in die Lymphräume der Frosche. In den Säcken trat nun ein kräftiges Wachstum der Milzbrandbakterien ein, während die in den Lymphraum gelangten freien Milzbrandsporen nicht zur Keimung gelangten.

Für Metschnikoff entschieden diese Versuche zu Gunsten seiner Phagocytenlehre.

Aber weder die Kontrollversuche Baumgartens, noch die seiner Schüler (Petrushsky, Fahrenholz) konnten diese Experimente bestätigen: die Immunität des Frosches gegen Milzbrand ist bedingt durch die Ungunst des Nährbodens und durch die relativ niedere Temperatur, die Nachversuche der von Metschnikoff

als Stützen seiner Lehre angegebenen „Hauptargumente“ ergaben eine völlige Negation und verwirft deshalb auch Baumgarten die Phagocytenlehre als eine mit den Thatsachen nicht übereinstimmende Hypothese.

Aber auch die Ergebnisse anderweitiger Untersuchungen waren für die Metschnikoffsche Lehre durchaus nicht günstig.

So nehmen nach Flügge (3) die Wanderzellen keine lebensfähigen, sondern nur durch die Einwirkung der Körperflüssigkeiten getödteten oder abgeschwächten Bakterien auf, eine Ansicht, die heute um so mehr zu Recht besteht, nachdem Lubarsh (7) den Nachweis lieferte, daß das Blut nicht immuner Kaninchen allein kolossale Mengen von Milzbrandkeimen zu vernichten vermog. Hierzu kommt noch, daß vor kurzem H. Buchner\*) (München) die bakterienlösenden Wirkungen des Blutserums konstatieren konnte.

War somit schon von Seite der genannten Forscher der Phagocytenlehre Metschnikoffs die Basis entzogen worden, indem sich die von diesem Forscher den Leucocyten imputierte Wichtigkeit für die pathogenen Mikroben nicht bestätigen ließ, so erlitt dieselbe einen weiteren Stoß noch darin, daß mehrere neuere histologische Arbeiten von Loof (5, 6) auch die von Metschnikoff behauptete Anteilnahme der Leucocyten beim Zerfalle der Gewebe bei Wirbeltieren (im Froschlarmenschwanz) nicht zu erweisen vermochten.

Während Barfurth (1) auf Grund ungenügender Beobachtungen Metschnikoffs Ansicht (8b) bestätigen zu können glaubte, fand Loof, daß zur Eliminierung und Verflüssigung der Gewebe im Batrachierschwanz die verdauende Thätigkeit der Leucocyten nicht nötig sei. Der Zerfall der Gewebe findet selbständig statt, gelegentlich können aber Gewebefragmente ins Innere von Leucocyten aufgenommen werden.

Zwischen den verschiedenen Sarkolytenarten\*\*), die in dem sich rückbildenden Batrachierschwanz beobachtet werden können, finden sich nämlich nur vereinzelte, welche sich durch die Anwesenheit amöboide beweglicher Fortsätze als Leucocyten erweisen.

Diese Art von Gebilden, die sich nicht immer, manchmal aber, und zwar auf der Höhe des Rückbildungsprozesses, sehr häufig vorfinden können, führen die verschiedensten Muskelbruchstücke.

Daraus ergibt sich, daß nur ein winziger Teil der zu beobachtenden Leucocyten Muskelfragmente aufnimmt.

Ebenjowenig gelang es Loof, Zerfallsprodukte von Nerven in den Leucocyten anzutreffen.

Nicht nur Muskeln und Nerven, sondern auch die anderen Gewebe des Batrachierschwanzes zerfallen

selbständig und werden ohne Beihilfe der Leucocyten durch die Leibessflüssigkeit allein verdaut.

Während also bei den Wirbellosen den Leucocyten eine wesentliche Rolle bei der Zerstörung der Gewebe zufällt, ist dem bei den Wirbeltieren nicht so. Nach Loof dürfte die Mitwirkung der Leucocyten an der Verarbeitung der Gewebstrümmer nur eine zeitweise sein, nämlich dann, wenn die Leibessflüssigkeit allein nicht mehr im stande ist, die Verdauung der Trümmer zu besorgen.

Wahrscheinlich dürfte es sich hier auch um einen schnellen und zweckmäßigen Transport der gebildeten Zerfallsprodukte, wie schon van Rees ganz richtig vermutete, von Seite der Leucocyten handeln.

Nach all dem bis jetzt Vorliegenden ist demnach der Metschnikoffsche Satz (8a), daß wohl im ganzen Tierreiche die wandernden Leucocyten ihre nahrungsaufnehmende und -verdauende Thätigkeit zum Schutze des Organismus gegen Bakterien und solche Körper, welche einen günstigen Boden für deren Entwicklung bilden (nekrotische Teile) zu benutzen scheinen, nicht mehr haltbar.

Nicht die Leucocyten allein sind es, welche verdauend und unschädlichmachend auf fremde in den Organismus gelangte Körper einwirken, sondern die Körperflüssigkeit bez. das Blut selbst.

„Die Leucocyten scheinen demnach für den Tierkörper eine Art Reservemacht darzustellen, die erst dann überwiegend in Thätigkeit tritt, wenn der Organismus, sei es zur Erreichung gewisser außergewöhnlicher Leistungen, sei es zur Bekämpfung besonders schwieriger Verhältnisse, mit seinen gewöhnlichen Hilfsmitteln nicht mehr auskommt.“

Indes, eine ganz eigentümliche Rolle kommt den Leucocyten doch zu. Die neueren Untersuchungen (Loof, Hüge) haben gezeigt, daß bei der Auflösung der Gewebe stets Pigment gebildet wird, und zwar in Form feiner Körnchen. Diese Pigmentkörnchen, die in der Leibessflüssigkeit selbst unlöslich sind, werden nun von den Wanderzellen mit besonderer Vorliebe aufgenommen. Nach Loof findet man, namentlich am Ende des Rückbildungsprozesses, in einem Zupfpräparate kaum noch vereinzelte Leucocyten, die nicht wenigstens einige dieser Pigmentpartikelchen aufgenommen hätten.

Sehen wir uns nun andere reich pigmentierte Gewebe von Wirbeltieren an, so finden wir, daß die durch den Zerfall der Gewebe, sei es der roten Blutkörperchen oder des Dotters (bei Embryonen), gebildeten in der Leibessflüssigkeit selbst unlöslichen Pigmentpartikelchen stets von den Leucocyten aufgenommen werden und daß diese mit Pigment vollgefüllten nun zu Pigmentzellen gewordenen Leucocyten stets gegen die Oberfläche wandern, hier in die Epidermis eindringen und, indem sie daselbst dem Zerfalle anheimfallen, ihr Pigment an die Epithelzellen abgeben.

Auf diese Weise werden die im Organismus als Fremdkörper wirkenden unlöslichen Pigmentkörnchen nach außen geschafft, um mit der Regeneration

\*) Tageblatt der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Heidelberg, S. 338, 1890.

\*\*) Der Ausdruck Sarkolyt wurde durch S. Mayer (Anatom. Anzeiger, Bd. 1, 1886) für die in Auflösung begriffenen Muskelfragmente eingeführt, die nach Margo und Raneth Muskelnneubildner (daher Sarkoplasten) sein sollten.

der Epithelzellen aus dem Zellverbande gelöst zu werden.

Es liegt die Versuchung nahe, zu denken, daß die Leukocyten im Organismus als ein noch auf embryonalen Stufe stehendes Excretionsorgan fungieren, welches dazu dient, die in der Leibeshlüssigkeit nicht löslichen Zerfallsprodukte der Gewebe (Pigment) aufzunehmen und nach außen zu schaffen.

Nach dem Bedürfnisse an irgend einer Stelle im tierischen Körper sammeln sie sich daselbst an, um die Zerfallsprodukte an Ort und Stelle aufzunehmen und nach außen zu befördern.

Es erscheinen demnach die Leukocyten als für den Wirbeltierorganismus höchst wichtige Elemente, die geradezu regulierend auf den Stoffwechsel einwirken.

1. D. Barfurth, Die Rückbildung des Froschlardenschwanzes und die sogen. Sartoplasten. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 19, 1887. 2. B. Baumgarten, a) Lehrbuch der pathologischen Mykologie, Bd. 1, Braunschweig 1890; b) Ueber das „Experimentum crucis“ der Phagocytenlehre. Beiträge zur path. Anatomie etc., herausgegeben von C. Ziegler, Bd. 7, p. 3, 1889. 3. Füllgäbe, Studien über die Ab schwächung virulenter Bakterien und die erworbene Immunität. Zeitschrift f. Hygiene, Bd. 4, 1888. 4. A. Komalevsky, Beiträge zur nachembryonalen Entwicklung der Musciden. Zoolog. Anzeiger, Bd. 8, 1885 und Bei-

träge zur Kenntnis der nachembryonalen Entwicklung der Musciden. I. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd. 45, p. 542, 1887. 5. A. Loos, Ueber die Beteiligung der Leukocyten an dem Zerfall der Gewebe im Froschlardenschwanz während der Reduktion desselben. Ein Beitrag zur Phagocytenlehre. Leipzig, Habilitationschrift, 1889. 6. A. Loos, Ueber Degenerationserscheinungen im Tierreich, besonders über die Reduktion des Froschlardenschwanzes und die im Verlaufe derselben auftretenden histolytischen Prozesse. Preischriften der kaiserlich Zabolowskischen Gesellschaft. Leipzig, 1889. 7. Zubarsky, Ueber die Bedeutung der Metamorphosen der Phagocyten für die Vernichtung der Milzbrandbacillen im Froschkörper. Tageblatt der 61. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte. Köln 1889. 8. C. Metschnikoff, a) Untersuchungen über die intracelluläre Verdauung bei Wirbeltieren. Arbeiten aus dem zoolog. Institute der Universität Wien etc., Bd. 5, 1884; b) Untersuchungen über die mesodermalen Phagocyten einiger Wirbeltiere. Biolog. Zentralblatt, Bd. 3, 1884; c) Ueber eine Sprosspilzkrankheit der Daphnien. Beitrag zur Lehre über den Kampf der Phagocyten gegen Krankheitserreger. Virchow's Arch., Bd. 96, 1884; d) Ueber die Beziehungen der Phagocyten zu Milzbrandbacillen. Virchow's Arch., Bd. 97, 1884. e) Ueber den Kampf der Zellen gegen die Erysipelstokken. Virchow's Arch., Bd. 107, 1886; f) Ueber den Phagocytenkampf beim Rückfalltyphus. Virchow's Arch., Bd. 109, 1887; g) Ueber das Verhalten der Milzbrandbakterien im Organismus. Virchow's Arch., Bd. 114. 9. J. van Nee, Beiträge zur Kenntnis der inneren Metamorphose von Musca vomitoria. Zoolog. Jahrbücher, Bd. 3, p. 1, 1888.

## Der Hypnotismus.

von

Dr. Albert Noll in Berlin.

### I.

Die Zahl der Arbeiten, die sich auf dem Gebiete des Hypnotismus bewegen, ist innerhalb der letzten Jahre so enorm gewachsen, daß es schwer ist, in dem Labyrinth des Hypnotismus sich zurecht zu finden. Was noch vor wenigen Jahren für feststehende Wahrheit galt, was die ersten Koryphäen der Wissenschaft für feststehend erachteten, es ist heute zum großen Teil kaum noch aufrecht zu erhalten. Andererseits aber sind neue Thatsachen gefunden, und es bietet uns das Studium des Hypnotismus heute nach mancher Richtung hin einen weiten Ausblick, den man noch kürzlich als außerhalb jeder Möglichkeit stehend angesehen hätte.

Es ist nicht meine Absicht, in den folgenden Ausführungen ein vollständiges Bild über die Frage zu geben; ich will lediglich einen kurzen Ueberblick über den heutigen Stand derselben bieten.

Bekanntlich sucht man die Erscheinungen des Hypnotismus in der geschichtlichen Entwicklung auf den tierischen Magnetismus oder Mesmerismus zurückzuführen, der am Ende des 18. und am Anfang des 19. Jahrhunderts in Deutschland stark blühte. Dieser Zusammenhang ist aber insofern nur ein äußerlicher, als das Prinzip des Hypnotismus und das des tieri-

schen Magnetismus voneinander total verschieden sind. Das Charakteristikum des letzteren ist ein persönlicher Einfluß, den einzelne Personen auf andere ausüben vermögen. Dieser Einfluß aber sollte zu Stande kommen durch eine Kraft, die etwa ähnlich wie chemische oder physikalische Agentien auf die zu beeinflussende Person wirkte, und deren Quelle die beeinflussende Person sei. Ob es einen in dieser Weise wirkenden Einfluß gibt, d. h. ob es überhaupt einen tierischen Magnetismus gibt, ist in der letzten Zeit nicht nur zweifelhaft geworden; es wird vielmehr von der offiziellen Wissenschaft dessen Bestehen durchaus geleugnet; es wird vielmehr angenommen, daß die früher als magnetisch gedeuteten Erscheinungen lediglich auf Hypnose beruhen. Das Prinzip derselben ist durchaus verschieden von dem des Mesmerismus. Die Erscheinungen des Hypnotismus sind, so nimmt man an, lediglich subjektiver Natur, d. h. sie werden nicht durch eine von A ausgehende und auf B wirkende physikalische Kraft bewirkt, entstehen vielmehr bei B durch eine bestimmte Thätigkeit von B selbst.

Fragen wir uns aber nun, welche Thätigkeit eine Person ausüben muß, um in Hypnose zu kommen,

so begegnen wir scheinbar sehr wesentlichen Differenzen und man möchte meinen, daß es kaum irgend eine Thätigkeit geben kann, die nicht zu Hypnose führt. Dennoch handelt es sich hier nur um scheinbare Differenzen. Es ist nämlich durch die neueren Untersuchungen immer mehr und mehr wahrscheinlich geworden, daß es nur ein Mittel gibt, den hypnotischen Zustand bei einer Person zu erzeugen. Dieses Mittel besteht darin, daß in der zu hypnotisierenden Person die Vorstellung von der Hypnose und die Ueberzeugung von deren Eintritt erweckt wird. Alle jene verschiedenen Mittel laufen nun in Wirklichkeit auf den einen Punkt hinaus, dies letztere Resultat herbeizuführen. Bekanntlich benutzte man früher zur Hypnogenese, d. h. zur Erzeugung der Hypnose die längere Fixation eines glänzenden Punktes. Hierdurch wird sehr leicht eine Ermüdung des Auges sowie eine Schmere in den Augenlidern erzeugt, und damit ein allmähliches Zufallen der Augen, d. h. der Beginn vieler hypnotischer Zustände herbeigeführt. Ganz ähnlich wirken andere monotone Sinnesreize, z. B. das Ticken einer Uhr, leichte Reizung der Haut, wodurch gleichfalls sehr leicht ein Ermüdungsgefühl, welches viele Hypnosen einleitet, hervorgerufen wird. In allen diesen Fällen, so sehen wir, wird eine auf die Hypnose bezügliche Vorstellung in der Versuchsperson erweckt. Noch leichter geschieht dies, wenn eine zweite Person zugegen ist, die durch Worte oder Gesten bestimmte Vorstellungen in der Versuchsperson hervorruft. Hierauf beruht die von der Nancyer Schule und insbesondere von Forel kultivierte Methode, bei der man durch Worte die Hypnose herbeizuführen sucht. „Suchen Sie fest zu schlafen, Sie werden sehen, wie Sie nach einiger Zeit matter und müder werden, wie im ganzen Körper ein Mattigkeitsgefühl entsteht, die Augenlider zwinkern schon, jetzt senken sie sich abwärts und schließen sich fest u. s. w.“ Durch diese und ähnliche Worte sucht man in der Versuchsperson bestimmte Vorstellungen, die sich auf die Hypnose beziehen, zu erwecken. Jedemfalls ist diese Erweckung der Vorstellung allen den eben geschilderten Methoden gemeinsam; nur wird in einigen Fällen die Vorstellung direkt von der Versuchsperson erzeugt, in anderen Fällen durch eine zweite Person, den Hypnotisten. Prinzipiell bedingt dies keinen Unterschied, da das Endergebnis stets dasselbe ist. Selbstverständlich darf man die Erzeugung der Hypnose durch eine zweite Person nicht mit den oben erwähnten Erscheinungen des tierischen Magnetismus verwechseln, bei dem es sich nicht um Erweckung von Vorstellungen, sondern um eine wahrscheinlich irtümlich angenommene Einwirkung auf den Körper handelt.

Fragen wir nun: „Wer ist hypnotisierbar?“ so unterliegt es wohl keinem Zweifel mehr, daß der Prozentsatz der hypnotisierbaren Personen unter günstigen Bedingungen ein recht hoher ist. Einzelne Experimentatoren geben sogar 97, ja 98 Prozent an. Indessen haben hierauf so viele und zahlreiche Momente Einfluß, daß es gut scheint, einige derselben

hervorzuheben. Was zunächst das Alter anlangt, so sind Kinder unter 7 Jahren schwer, Kinder unter 3 Jahren kaum jemals zu hypnotisieren. Es hat dies seinen ziemlich selbstverständlichen Grund darin, daß man in solch kleinen Kindern zwar bestimmte Vorstellungen erzeugen kann, daß diese aber noch zu flüchtig sind, um den gewünschten Effekt auszuüben. Daß ältere Personen, die man früher für nicht hypnotisierbar hielt, in vielen Fällen recht leicht und gut hypnotisiert werden können, kann ich aus Erfahrung berichten, da ich Personen, selbst in den siebziger Jahren, mehrfach hypnotisiert habe. Ohne Einfluß auf die Hypnotisierbarkeit sind das Geschlecht und die Nationalität; einen großen und außerordentlich wichtigen Einfluß übt jedoch die Stimmung des Patienten aus und insbesondere auch sein eigenes Urteil über seine Disposition zur Hypnose. Was die Stimmung anlangt, so unterliegt es keinem Zweifel, daß Personen, die ohne ernste Absicht, vielleicht nur, um sich einen billigen Scherz zu machen, hypnotischen Versuchen sich aussetzen, kaum jemals hypnotisiert werden können. Viel günstiger liegt die Sache bei solchen Individuen, die, sei es zu erstem wissenschaftlichem Zweck, sei es behufs ärztlicher Behandlung sich hypnotischen Versuchen unterziehen. Im allgemeinen kann man wohl sagen, daß geistig gesunde Menschen die besten Versuchspersonen sind, daß ferner viele hysterische und nervöse Personen, besonders aber die meisten Geisteskranken gar nicht hypnotisiert werden können.

Die Erscheinungen der Hypnose sind äußerst mannigfaltig. Um uns ein einigermaßen klares Bild zu verschaffen, wollen wir die ausgezeichnete Einteilung von Max Esdoff benutzen. Sämtliche hypnotische Zustände zerfallen danach in zwei Gruppen. Die erste Gruppe umfaßt diejenigen, wo sich als hervorstechendes Symptom lediglich Störungen in den willkürlichen Bewegungen zeigen; die zweite Gruppe solche, wo hierzu noch Störungen in der Funktion der Sinnesorgane kommen. Die zweite Gruppe ist viel kleiner als die erste. Störungen der willkürlichen Bewegungen zeigen sich in sämtlichen hypnotischen Zuständen, freilich in verschieden ausgebehnem Maße. Oft besteht die Bewegungsstörung nur in der Unmöglichkeit, das Auge zu öffnen, während in den meisten hypnotischen Zuständen noch weitere motorische Veränderungen hinzukommen.

Einen Vorgang, der sich in der Hypnose sehr häufig findet und den man als Suggestion bezeichnet, will ich hier ganz kurz besprechen. Da wir ihn nämlich außerordentlich häufig wiederfinden werden, scheint es gut, wenn wir den Begriff erst einigermaßen feststellen. Da wir nun auch ohne Hypnose Suggestionen begegnen, so wollen wir ein Beispiel aus dem wachen Leben herausgreifen, um sie uns klar zu machen. Es ist bekannt, daß man viele Leute dadurch zum Eröten bringen kann, daß man ihnen zuredet: „Aber Sie werden ja jetzt ganz rot im Gesicht!“; d. h. man kann das Eröten bei der Person dadurch hervorrufen, daß man ihr die Ueber-

zeugung von dem Eintritt des Erröthens möglichst intensiv einpflanzt. Einen solchen Vorgang nun nennen wir eine Suggestion. Wir werden sehen, daß man durch sie zahlreiche funktionelle Störungen während der Hypnose hervorrufen kann.

Wenn wir nun die Symptomatologie der Hypnose betrachten, so fällt uns eine sehr große Mannigfaltigkeit derselben zunächst auf. Fast alle körperlichen und geistigen Funktionen können mehr oder weniger sich verändert zeigen. Um uns einigermaßen einen Ueberblick über die Symptome zu verschaffen, wollen wir versuchen, eine Einteilung derselben zu machen, und zwar dürfte die nächstliegende die sein, daß wir die Veränderungen der körperlichen und die der geistigen Funktionen trennen.

Was die ersteren betrifft, so kommt nach der Häufigkeit zuerst der willkürliche Bewegungsapparat. Dieser zeigt in jeder Hypnose Veränderungen, wenn auch in vielen Fällen diese nur auf einen kleinen Teil der willkürlichen Muskulatur beschränkt sind. Die Veränderungen lassen sich am besten auf mehrere Arten der Funktionsstörung zurückführen. Das gewöhnlichste ist, daß die Suggestibilität sich wesentlich auf die willkürliche Muskulatur erstreckt. Mit großer Leichtigkeit werden Lähmungen oder Bewegungen in bestimmten Muskelgruppen erzeugt. „Sie können Ihren Arm nicht bewegen,“ sagt man einem Hypnotisierten, und er ist vollkommen unfähig, mit ihm noch irgend eine Bewegung zu machen; „Sie müssen Ihren Arm bewegen,“ sagt man einem anderen, und er ist gezwungen, die Bewegung auszuführen; „Sie müssen Ihre Hand an den Kopf heften,“ Sie können sie nicht unten liegen lassen,“ sofort wird der Befehl ausgeführt. Man ist ferner im Stande, nicht nur eine ganze Muskelgruppe zu lähmen, sondern sie lediglich für eine bestimmte Funktion untauglich zu machen. So sage ich einem Hypnotisierten: „Sie können nicht mehr schreiben, alle anderen Bewegungen sind Sie im Stande mit dem Arm auszuführen;“ der gewünschte Effekt tritt sofort ein. Ein anderer, der Klavier spielen kann, wird durch Suggestion verhindert, Klavier zu spielen, oder auch ein bestimmtes Stück zu spielen, ist aber sonst aller Bewegungen fähig. Die Sprache kann man in gleicher Weise beeinflussen. „Sie können nicht mehr sprechen,“ sofort ist der Hypnotische stumm. „Sie können nur noch bis 3 zählen, weiter nicht;“ der Betreffende zählt bis 3, es ist ihm aber unmöglich, die Zahl 4 oder auch eine andere hervorzubringen.

Außer diesen durch Suggestion hervorgebrachten Funktionsstörungen der willkürlichen Muskulatur gibt es noch eine weitere Störung, die wir als die Fortbauer irgend eines Funktionszustandes der willkürlichen Muskulatur bezeichnen können. Um dies klar zu machen, sollen mehrere Beispiele dienen. Ein Hypnotischer hat seine Arme ausgestreckt; nun hat er an sich die Neigung, diese Stellung inne zu behalten. Die einmal kontrahierten Muskeln haben das Bestreben, ihren Kontraktionszustand längere Zeit beizubehalten, d. h. in Kontraktur überzugehen. Die

gleichen Erscheinungen beobachtet man an den Beinen, am Kumpf, an den Gesichtsmuskeln u. s. w. Die erwähnte Erscheinung, die Fortbauer eines bestimmten Funktionszustandes, kann sich aber noch in anderer Weise äußern, indem nicht eine bestimmte Stellung, sondern eine bestimmte Bewegung längere Zeit fortgesetzt wird. Man dreht einem Hypnotischen die Arme umeinander, und er wird längere Zeit hindurch die Arme weiter drehen; er wird zunächst gar nicht die Neigung verspüren, diese Thätigkeit zu beenden, es ist ihm im Gegenteil bequemer, sie fortzusetzen. In ähnlicher Weise kann man Beuge- und Streckbewegungen des Ellenbogengelenkes, des Kniegelenkes, Nickbewegungen des Kopfes u. s. w. hervorbringen, die der Hypnotische alsdann längere Zeit wie automatisch fortsetzt. Weder sein Wille noch der entgegengesetzte Befehl des Hypnotisten ist alsdann im Stande, die begonnene Thätigkeit zu unterbrechen. Diese beiden Gruppen von Störungen, d. h. die, welche durch Suggestion und die durch Thätigkeitsfortsetzung hervorgerufen werden, fallen in der Hypnose am meisten auf. Allenfalls wären noch jene Fälle zu erwähnen, bei denen überhaupt irgend eine aktive Thätigkeit der Muskulatur nicht herbeigeführt werden kann, bei denen vielmehr die Muskeln dauernd schlaff sind und weder durch den Willen des Hypnotischen, noch durch den Befehl des Hypnotisten in Thätigkeit gesetzt werden können. Wir haben gesehen, daß die Suggestion einen mächtigen Einfluß ausübt, und es wäre noch hervorzuheben, wie wesentlich es ist, daß der Hypnotische die Suggestion versteht; darauf allein kommt alles an. Es ist dann ganz gleichgültig, ob man durch Worte (Verbalsuggestion) oder durch Gesten die Suggestion gibt. Man kann z. B. einen Hypnotischen zum Niederknien zwingen, sowohl durch den mündlichen Befehl, dies zu thun, als auch durch irgend eine Handbewegung, wenn nur der Hypnotische sie als den Befehl zum Niederknien richtig auffaßt.

Ich habe in dem Vorhergehenden gezeigt, auf welche Weise man die Erscheinungen in dem Gebiete der willkürlichen Muskulatur aufzufassen hat. Es darf nicht unerwähnt bleiben, daß von einzelnen Seiten Behauptungen aufgestellt wurden, die sich mit den vorhergehenden Ausführungen nicht ganz decken. Da unter den Vertretern dieser Richtung sich einzelne hohe Autoritäten, insbesondere die Charcots, befinden, so muß ich kurz darauf zurückkommen. Es behaupten nämlich Einige, daß während der Hypnose die Reflexthätigkeit der Muskeln verändert sei. Man versteht unter Reflexthätigkeit der Muskeln diejenige Thätigkeit derselben, die unabhängig vom Willen durch Reizung eines sensiblen Nerven hervorgerufen wird: der Augenschluß, der bei Berührung des Auges eintritt, ist ein solcher Reflexakt, welcher unabhängig vom Willen durch Reizung der sensiblen Nerven des Auges erzeugt wird.

Es sollen nun, wie u. a. Seidenhain meinte, in der Hypnose durch leichtes Reiben der Haut die darunter liegenden Muskeln sich kontrahieren und in

Kontraktur verharren. Nach Ansicht der meisten neueren Forscher kontrahieren sich jedoch die Muskeln auf den genannten Hautreiz hin nur dann, wenn der Hypnotische den Hautreiz als den Befehl zur Kontraktion auffaßt, d. h. es sind diese Kontraktionen gleichfalls nur durch Suggestion bedingt.

Charcot ging noch weiter; er meint, daß sich sogar verschiedene Stadien der Hypnose voneinander trennen lassen, die wesentlich durch die Veränderung der Reflexthätigkeit voneinander abweichen. Die drei Stadien Charcots sind: Erstens das kataléptische Stadium; in ihm sind die Augen weit geöffnet, jedes Glied hat die Reizung, die Stellung inne zu halten, die ihm der Experimentator gibt. Zweitens das lethargische Stadium; die Glieder fallen in denselben wie gelähmt, der Schmerz folgend, herab; das Individuum ist vollständig bewußtlos; in dem Gebiete der Muskeln zeigt sich die als neuromuskuläre Hyperexcitabilität beschriebene Erscheinung, d. h. die Muskeln kontrahieren sich auf einen leichten mechanischen Reiz, z. B. einen Druck, den man auf sie ausübt; sie kontrahieren sich aber auch, wenn man die zu ihnen führenden Nerven reizt. Wird z. B. der Nervus ulnaris stark gedrückt, so kontrahieren sich gleichzeitig alle von ihm versorgten Muskeln. Drittens das somnambule Stadium. Auch in ihm lassen sich reflektorische Muskelkontraktionen hervorrufen, aber nicht wie im lethargischen durch Druck auf den Nerv oder Muskel, sondern nur durch leichte Reizungen der Haut.

Die Hauptfrage ist, daß nach Charcots und auch nach Heidenhains Ansicht sich Muskeln in Kontraktion oder Kontraktur versetzen lassen, ohne daß das Individuum eine Vorstellung von dem hat, was eintreten soll, d. h. auf dem Wege des einfachen Reflexes. Daß übrigens diese Annahme in der neueren Zeit mehr und mehr bekämpft wird, daß sich deren Anhänger immer mehr und mehr lichten, sei kurz erwähnt.

Viel weniger häufig als die willkürliche Muskulatur, zeigt die unwillkürliche in der Hypnose Abweichungen. Zur unwillkürlichen Muskulatur gehören das Herz, die Muskeln des Magens, des Darmkanals, die Muskeln der Blutgefäße u. s. w. Wenn man nun auch in manchen Fällen Darm- und Magenmuskulatur suggestiv beeinflussen kann, so findet dieser Einfluß dennoch zweifellos viel seltener statt, als die oben bei der willkürlichen Muskulatur geschilderten Erscheinungen. Relativ häufig kann man noch den Darmkanal beeinflussen, z. B. Stuhlgang zu bestimmter Zeit hervorrufen; man kann auch wohl Brechbewegungen durch den Befehl zu erbrechen bewirken. Viel seltener werden die Gefäßmuskeln und das Herz beeinflusst. Zuweilen sind zwar Hautrötungen, wie man sie durch eine Erschlaffung gewisser Gefäßmuskeln hervorruft, suggestiv erzeugt worden, doch zählen diese Erscheinungen schon zu den Seltenheiten.

Hingegen sind die Sinnesorgane öfter in ihrer Funktion gestört; sie können zahlreiche Abweichungen

zeigen. Einen bitteren oder süßen Geschmack durch Suggestion hervorzubringen, ist oft sehr leicht; ebenso werden Geruchs- und Gehörsempfindungen vom Experimentator durch Suggestion beliebig erzeugt. „Sie hören dort jenes Konzert, Sie hören eine Trommel,“ wird dem Hypnotischen zugerufen, und es stellt sich unmittelbar jene Wahrnehmung ein; oder man läßt den Hypnotischen gewisse Dinge oder Personen sehen. Die einfache Versicherung, daß dies oder jenes da sei, genügt, um eine entsprechende Sinnestäuschung hervorzurufen. Bekanntlich teilt man die Sinnestäuschungen in Hallucinationen und Illusionen ein; man versteht unter Illusionen diejenigen Täuschungen, bei denen ein vorhandenes Objekt falsch aufgefaßt wird, man spricht z. B. von einer Illusion, wenn ein Buch für einen Hund gehalten wird; hingegen bezeichnet man mit Hallucinationen solche Vorgänge, bei denen an einer Stelle, wo nichts ist, etwas wahrgenommen wird. Eine Hallucination läge z. B. vor, wenn in der Luft ein Vogel gesehen wird, während nichts Sichtbares vorhanden ist. Viel häufiger als die Hallucinationen treten während der Hypnose die Illusionen auf. Ein leichtes Geräusch, wie das Trommeln auf dem Tisch, hält der Hypnotische auf Suggestion hin für einen Kanonenschlag; eine Zwiebel hält er für einen Apfel u. s. w. Gibt man ihm z. B. diese in die Hand, so verspeist er sie mit demselben Wohlbehagen, wie er im wachen Zustand einen Apfel essen würde. Ist hingegen seine Hand leer, und sucht man nun ihm vorzutreiben, er habe einen Apfel in der Hand, — wobei es sich um eine Hallucination handeln würde —, so mißlingt der Versuch viel häufiger. Die Illusionen während der Hypnose haben manche Ähnlichkeit mit den nächtlichen Träumen; charakteristisch für diese wie für jene ist u. a. die Neigung des Bewußtseins, den empfangenen Sinnesindruck stark zu vergrößern; so wird eine leichte Berührung für einen Hundebiß, ein leichtes Geräusch für einen Donnererschlag gehalten.

Im Gegensatz zu den bisher geschilderten Sinnestäuschungen, bei denen ein nicht vorhandenes Objekt wahrgenommen wurde, beobachten wir auch solche, bei denen ein vorhandenes Objekt nicht wahrgenommen wird, wir bezeichnen diese letzteren Vorgänge als negative Sinnestäuschungen im Gegensatz zu den erstgenannten, die man auch als positive bezeichnet. Nehmen wir den Fall an, es sei A hypnotisiert und außer mir sei noch B im Zimmer. Ich sage jetzt zu A: „B ist eben fortgegangen.“ A sieht ihn nicht mehr, hört ihn nicht mehr, kurz und gut, B existiert nun nicht für A. Der Stuhl, auf dem B bisher gesessen hat, ist nach A's Annahme leer, er setzt sich ohne Scheu auf denselben, resp. auf B's Knie, da ja B in Wirklichkeit noch da sitzt. A fühlt wohl auch eine unbedeutliche Resistenz, aber die Existenz von B kommt ihm gar nicht mehr ins Bewußtsein.

Wir sehen hier, daß die negative Sinnestäuschung für alle Sinnesorgane gleichzeitig besteht; man kann sie aber auch für nur einen oder mehrere Sinne



erzeugen. Ich sage zu A: „Sie hören jetzt den B noch, aber es wird Ihnen unmöglich sein, B zu sehen.“ Dies genügt nun, den B zwar unsichtbar für A zu machen, aber B's Stimme den A hören zu lassen, so daß sich ein vollkommenes Gespräch zwischen beiden entwickelt, trotzdem B von A nicht gesehen wird.

Gehen wir nun zu den weiteren Erscheinungen der Hypnose über, so hätten wir noch die in neuerer Zeit mehrfach unternommenen Versuche zu erwähnen, mittels deren man sich bestrebt, organische, anatomische Veränderungen hervorzubringen. Nachdem einige Ärzte in Nancy vorangegangen waren, deren Versuche jedoch noch nicht ergöt genug angestellt waren, sahen wir, daß zwei unserer hervorragendsten Psychiater und Psychologen, Forel und v. Kraft-Ebing\*), denen durch Zufall und geschicktes Experimentieren günstige Versuchspersonen sich darbieten, gleichfalls derartige Experimente unternahmen. Der letztere machte eine Reihe von Versuchen an einer Patientin, an der schon Zensbrassik in Budapest gleiche Versuche mit gleichen Erfolgen vorgenommen hatte; v. Kraft-Ebing berührte die Patientin mit irgend einem Gegenstande, nachdem er ihr suggeriert hatte, daß dieser glühend heiß sei; es bildeten sich nun nach mehreren Stunden entsprechend der Form der Gegenstände typische Brandblasen. Auch andere anatomische Veränderungen konnte v. Kraft-Ebing hervorbringen. Es verdient besonders erwähnt zu werden, daß ein hervorragender Dermatolog, der wohl als ein Fachmann auf diesem Gebiete gelten kann, erklärte, daß eine künstliche chemische oder mechanische Verletzung unmöglich jene Veränderungen hervorbringen könnte, die lediglich auf dem Wege der Suggestion zu Stande gebracht wurden. Die Ueberwachung und Kontrolle der Versuche war eine wesentlich bessere, als die Forscher in Nancy ausübten hatten.

Die Versuchsperson v. Kraft-Ebing's zeichnete sich allerdings durch eine ganz enorm gesteigerte Suggestibilität während der Hypnose aus; bei ihr gelang z. B. auch das sonst kaum mit Erfolg wiederholte Experiment, ein Abführmittel lediglich durch Suggestion unwirksam zu machen. Die Person erhielt eine Dosis Ricinusöl, die unter normalen Verhältnissen genügte, einen reichlichen Stuhlgang herbeizuführen. Als ihr nun aber während der Hypnose ausgetragen war, erst in 48 Stunden einen festen Stuhlgang zu haben, trat dies in der That ein, trotzdem die Person eine genügende Dosis von dem sonst nach wenigen Stunden wirkenden Abführmittel erhalten hatte. Auch Forel unternahm eine Reihe hierher gehöriger Versuche, die er dem Verfasser dieser Arbeit seiner Zeit zur Veröffentlichung übergab und die ja auch von ihm ge-

nauer beschrieben worden sind\*). Unter anderen Versuchen verdient derjenige erwähnt zu werden, in welchem es Forel gelang, innerhalb 5 Minuten eine ausgesprochene Quaddel zu produzieren. Man vergesse jedoch nie, daß die Hervorrufung anatomischer Veränderungen eine außerordentliche Rarität ist, die uns zwar vom psychologischen Standpunkt aus enorm wichtig, vom praktischen aus einstweilen noch ziemlich gleichgültig erscheinen muß.

Gehen wir nunmehr zur Besprechung der geistigen Fähigkeiten während der Hypnose über, so haben wir zunächst das Gedächtnis zu betrachten. Die Funktion desselben während der Hypnose war früher die Quelle großer Irrtümer. Man nahm an, daß die Hypnotischen nach dem Erwachen aus der Hypnose von all dem nichts mehr wüßten, was während derselben vorgegangen war. Es hat sich indessen in neuerer Zeit herausgestellt, daß der Hypnotische in den meisten Fällen nach dem Erwachen weiß, was während der Hypnose vorfiel, und daß diese Erinnerungsfähigkeit nur in der kleineren Zahl von Fällen erloschen ist. Wichtig ist die schon den alten Mesmeristen bekannte Erscheinung, die man heute wohl auch als doppeltes Bewußtsein bezeichnet. Diese Erscheinung besteht darin, daß der Hypnotische nach dem Erwachen nicht weiß, was in der Hypnose vorfiel, daß er aber in einer späteren Hypnose ganz genau weiß, was er in früheren Hypnosen gethan und auch während des wachen Zustandes erlebt hat, so daß die Erinnerung in der Hypnose bei weitem mehr umfaßt, als die im wachen, normalen Zustand. Doch ist diese Erscheinung des doppelten Bewußtseins, wie schon angedeutet, relativ selten vorhanden und findet sich fast nur bei den tiefen Hypnosen.

Die Suggestion hat nun auf das Gedächtnis einen außerordentlich großen Einfluß. Erwähnt sei zunächst, daß man auch bei der tiefsten Hypnose nach dem Erwachen dadurch Erinnerung bewirken kann, daß man vor dem Erwachen dem Hypnotischen anbefiehlt, nach dem Erwachen sich an alles zu erinnern. Durch Suggestion sind wir auch sonst im Stande, einen außerordentlichen Einfluß auf das Gedächtnis auszuüben, besonders sind hier die retroaktiven Hallucinationen zu besprechen, die man in dem Hypnotischen erzeugen kann. Der Versuchsperson K sage ich in Hypnose: „Als Sie vorhin zu mir kamen, sahen Sie ein brennendes Haus.“ Ich bezeichne das Haus genau, und die Person ist nun überzeugt, daß sie in der That jenes Haus in Flammen stehend gesehen hat. Einer andern Person Y sage ich: „Sie haben heute noch nicht gegestückt, noch nicht zu Mittag gegessen, Sie sind noch vollkommen nüchtern.“ Sofort spürt Y großen Hunger, da er noch vollkommen nüchtern sei. Der erste Fall von K, dem ich gesagt habe, daß er etwas gesehen habe, was in Wirklichkeit nicht der Fall war, bezeichnet man nun als eine positive retroaktive

\*) v. Kraft-Ebing, Eine experimentelle Studie auf dem Gebiete des Hypnotismus. 2. Auflage. Stuttgart 1889. Der Autor beschreibt hier zahlreiche hochinteressante Beobachtungen an einer hypnotisierten Person, die in mancher Beziehung ein psychologisches Rätsel ist.

Humboldt 1890.

\*) Der Hypnotismus von Dr. med. Albert Moll. 2. Auflage. Berlin 1890.

Hallucination, während man in dem zweiten Falle von *Y* von einer negativen retroaktiven Hallucination spricht, weil hier ein in Wirklichkeit erlebter Vorgang als nicht erlebt der Versuchsperson *Y* untergeschoben wird. Man kann also, wie wir sehen, gewisse Vorgänge aus dem Gedächtnis hypnotischer auslöschen; in genau derselben Weise aber ist man auch im Stande, einen ganzen Lebensabschnitt aus dem Gedächtnis zu entfernen. *X* erinnert sich auf Suggestion hin nicht mehr, was er innerhalb des letzten Jahres gethan hat. Freilich empfindet er hier subjektiv eine gewisse Lücke, da er weiß, daß er 27 Jahre alt ist, aber nicht weiß, was während des letzten Jahres mit ihm vorgegangen ist. Diese subjektive Lücke können wir aber auch verwiſchen. Ich sage dem 27jährigen *X*: „Sie sind jetzt 15 Jahre alt“. Sofort fühlt er sich in der That in dieses Alter zurückversetzt, handelt als 15jähriger Mensch, glaubt in der Schule zu sein, mit seinem Lehrer zu sprechen und empfindet nicht, wie in dem ersten Fall, eine Lücke in seinem Gedächtnis. Alles, was rings herum um ihn vorgeht, bezieht er auf die damalige Zeit. Er hält mich für seinen Lehrer, mein Sprechzimmer für die Schulstube, meinen elektrischen Apparat für die Wandtafel u. s. w. Endlich aber ist man auch im Stande, statt dieser fortgenommenen Erinnerungsbilder neue unterzuschieben. Ich sage *X*: „Sie sind ja gar nicht der *X*, sondern Sie sind das Fräulein *Y*.“ sofort handelt jener so, wie dieses ihm bekannte Fräulein *Y*, er glaubt, ein weibliches Wesen zu sein u. s. w. Man kann auf diese Weise Menschen in Tiere, Pflanzen, ja in tote Gegenstände umformen. Als Hund bellt *X*; als Rabe miaut er, als Bildsäule bleibt er bewegungslos stehen. Man kann ihn in historische Persönlichkeiten, Friedrich den Großen, Napoleon, Bismarck u. s. w. umformen; jede Verwandlung, die in seinem Ideenkreis liegt, wird von *X* bereitwilligst angenommen. Man bezeichnet diesen Vorgang als „objectivation des types“.

Ich bespreche jetzt eine der interessantesten Erscheinungen, die anfangs am meisten Mißtrauen erregte, die sogenannte posthypnotische Suggestion. Es hat sich nämlich im Verlauf vieler Experimente herausgestellt, daß man im Stande ist, bei vielen Leuten Suggestionen, nachdem sie aus der Hypnose erwacht sind, zu verwirklichen, wenn man in dieser die entsprechende Eingebung gemacht hat. Bald schließen sich diese Suggestionen direkt an die Hypnose an. Ich sage einem Hypnotischen: „Sie können jetzt Ihren Namen nicht mehr sprechen“; nachdem seine Unfähigkeit dies zu thun festgestellt worden, gebe ich den weiteren Befehl, daß er auch nach dem Erwachen seinen Namen nicht würde sprechen können; auch dieser Befehl geht in Erfüllung. Oder ich sage dem Hypnotischen: „Fünf Minuten nach dem Erwachen werden Sie dreimal in die Hände klatschen“; auch dieser Befehl realisiert sich. Was nun am meisten auffällt, ist, daß derartige posthypnotische Suggestionen häufig auch bei solchen Personen gelingen, die sich anscheinend nach dem Erwachen an nichts mehr erinnern,

was während der Hypnose vorgefallen ist. Indes ist es doch klar, daß, wenn nicht eine Erinnerung bestände, ein derartiger Befehl sich nicht verwirklichen könnte. Man hat deshalb in neuerer Zeit — besonders Max Dessoir\*) besteht auf dieser Lösung der Schwierigkeit, auf Grund der Theorie vom Doppel-Ich — eine Lösung versucht mittels einer Teilung unseres Bewußtseins, wie sie bekanntlich Ed. von Hartmann annimmt.

Danach können wir in schematischer Weise das Bewußtsein des Menschen in zwei Hälften teilen, die wir oft ohne jeden hypnotischen Versuch finden. Ein Beispiel dürfte dies erläutern: ich unterhalte mich mit jemandem, reibe aber gleichzeitig, ohne es zu merken, meine erlarrten kalten Hände, um sie zu wärmen. Diesen letzteren, offenbar mit Intelligenz ausgeführten, von mir aber nicht bemerkten Akt soll nun mein sogenanntes Unterbewußtsein ausführen, während die Unterhaltung mit der anderen Person von dem Oberbewußtsein geleitet wird. Ober- und Unterbewußtsein bilden demnach die zwei Hälften meines Bewußtseins; das letztere führt diejenigen psychischen Vorgänge aus, von denen wir keine Kenntnis haben; das Oberbewußtsein diejenigen, von denen wir Kenntnis haben.

Wenden wir dies nun auf die posthypnotische Suggestion an, so sehen wir, daß, wie viele andere Vorgänge, so auch der posthypnotisch gegebene Befehl in dem sogenannten Unterbewußtsein schlummert, d. h. der Befehl ist zwar aufgenommen und realisiert sich ganz ebenso wie andere Befehle, die wir im wachen Zustand geben, aber er gelangt nicht bis in diejenige Sphäre des Bewußtseins, die wir als Oberbewußtsein bezeichnen. In dem Oberbewußtsein befinden sich danach nur jene psychischen Vorgänge, von denen wir Kenntnis haben. Es verlaufen aber nach dieser Theorie in uns eine große Anzahl anderer psychischer Vorgänge, von denen wir keine Kenntnis haben und die sich eben in dem Unterbewußtsein befinden. Jedenfalls scheint es mir, daß man auf diese Weise am besten über die genannte Schwierigkeit hinwegkommt.

Gehen wir nun zu den Thatfachen über, so sei konstatiert, daß wir alle jene Suggestionen auch posthypnotisch realisieren können, die wir oben als hypnotisch kennen gelernt haben. Man ist auf diese Weise im Stande, posthypnotische Hallucinationen zu erreichen. Lehrreiche Beispiele liefern v. Kraft-Ebing und Forel\*\*). So suggerierte v. Kraft-Ebing einer hypnotischen Person, daß nach ihrem Erwachen niemand mehr im Zimmer sein werde; sie benimmt sich nach dem Erwachen auch vollkommen so, wie wenn sie allein wäre und ignoriert alle Anwesenden vollkommen. Derartige posthypnotische Suggestionen kann man auf lange Zeit hinaus geben, nicht nur auf Stunden, sondern auf Tage, Wochen und Monate. Die längste Zwischenzeit zwischen Befehl und Real-

\*) Max Dessoir, Das Doppel-Ich. Leipzig 1890.

\*\*) Forel, Der Hypnotismus. Stuttgart 1890. Das Buch zeigt in ebenso klarer wie kurzer Weise die weittragende Bedeutung der Suggestion.

fierung desselben ist jener Versuch, der in Nancy gemacht wurde, und bei dem ein volles Jahr dazwischen lag. Indes vergesse man doch nie, daß hierzu ganz besonders günstige Bedingungen gehören; es ist hierbei sehr wesentlich, wie groß die hypnotische Empfänglichkeit einer Person ist. Nur selten wird es gelingen, auf Wochen und Monate hinaus experimentell solche posthypnotische Suggestionen zu verwirklichen; auf kürzere Zeit hinaus aber kann man in einer sehr großen Zahl von Fällen mit Erfolg derartige Eingebungen machen. Im allgemeinen gelingen die posthypnotischen Suggestionen da am besten, wo nach dem Erwachen anscheinend keine Erinnerung besteht; doch sind auch Fälle vorhanden, wo bei bestehender Erinnerung der Befehl ausgeführt wird. In vielen Fällen, und besonders wenn die Erinnerung besteht, haben durch posthypnotische Suggestion ausgeführte Handlungen vollkommen den Charakter von Trieb- oder auch Zwangshandlungen. Lehrreich hierfür ist ein von Forel veröffentlichter Fall. Es handelte sich um einen Studenten, dem er die Eingebung gemacht hatte, ihm nach dem Erwachen auf die Schulter zu klopfen. Zwar war der Betreffende im Stande, den mächtigen Drang, dem Befehle nachzukommen, zu unterdrücken, dennoch erklärte er, daß mehrere Tage hindurch ihn dieser Drang verfolgt habe. In vielen anderen Fällen ist auch selbst die Unterdrückung mit der größten Anstrengung nicht möglich, der Betreffende ist gezwungen, die Handlung auszuführen, trotzdem er ganz genau weiß, daß es sich um einen von außen gegebenen Befehl handelt. Aber auch dieses letztere ist nicht immer der Fall; sehr oft ahnt die Versuchsperson gar nicht, daß es sich um eine Suggestion handelt und dennoch führt sie diese aus, sie glaubt dann aus freien Stücken eine Handlung ausgeführt zu haben, die sie lediglich auf Grund der genannten posthypnotischen Suggestion verwirklichte. Ein Beispiel aus meiner Erfahrung möge dies illustrieren. Ich sage einer Frau in Hypnose, sie werde nach dem Erwachen ein Buch vom Tisch nehmen und in das Bücherregal stellen. Die Frau thut das und auf meine Frage, warum sie das gethan habe, erhalte ich die Antwort: „Ja, Herr Doktor, ich liebe die Ordnung, das Buch gehört in das Regal und deswegen stellte ich es hinein.“ Dieses eigentümliche Suchen nach Motiven bei ausgeführten Befehlen ist sehr interessant, und viele neuere Beobachter haben daraus verallgemeinernde Schlüsse gezogen, um eine der mächtigsten Stützen für die

Willensfreiheit zu stürzen, nämlich das Gefühl, frei gehandelt zu haben. Experimentell kann man in der That auf diese Weise jeden Moment es nachweisen, daß das Gefühl frei gehandelt zu haben nicht genügt, um wirklich die Willensfreiheit bei Ausführung jener Handlungen zu beweisen.

Der Zustand während der Realisierung der posthypnotischen Suggestion ist ein verschiedener. Wenn nämlich auch nach dem Erwachen aus der Hypnose die Suggestion sich verwirklicht, so findet diese Verwirklichung dennoch keineswegs immer in einem normalen Zustande statt. Es hat sich vielmehr herausgestellt, daß in vielen Fällen die Ausführung der posthypnotischen Suggestion mit dem spontanen Eintritt einer neuen Hypnose sich verbindet, während allerdings in anderen Fällen der Zustand eine Abweichung von der Norm nicht zeigt.

Ich komme nunmehr zu einer kurzen Besprechung des Bewußtseins und Willens in der Hypnose. Die Annahme, daß der hypnotische Zustand ein Zustand der Bewußtlosigkeit sei, ist wohl jetzt endgültig widerlegt. Ja es sind in den meisten Fällen, wie wir sahen, lediglich die Willkürbewegungen herabgesetzt, während eine weitere Störung des Bewußtseins nicht stattfindet. Auch das darf man nicht glauben, daß etwa der Hypnotische ein willenloser Automat sei, der alles thut, was man ihm befiehlt, vielmehr setzt der Hypnotische zahlreichen Eingebungen den heftigsten Widerstand entgegen. Wenn ein oder der andere Befehl ihm nicht paßt, so kann man selbst bei tiefer Hypnose erfolgreichem Widerstand begegnen. Es ist deswegen auch als ein Irrtum aufzufassen, daß der Hypnotische geneigt sei, seine Geheimnisse ohne weiteres auszulaulern. Was er wirklich geheim halten will, wird man ihm auch in der Hypnose nicht so leicht entlocken; sicherlich wird man durch den einfachen Befehl, es zu sagen, gewöhnlich nichts erreichen. Bei tiefer Hypnose dürfte es vielleicht schon eher gelingen, am leichtesten aber auf dem indirekten Wege; man versetze etwa den Hypnotischen durch Suggestion in eine Umgebung, vor der er sich nicht genieren würde, jenes Geheimnis auszulaulern, man entferne durch Suggestion anwesende Personen, denen er das Geheimnis nicht anvertrauen will. Auch sonst setzt der Hypnotische denjenigen Suggestionen, die mit seinen Grundtönen nicht harmonieren, erfolgreichen Widerstand entgegen, den man oft nur durch geschicktes Experimentieren brechen kann.

## Neue Untersuchungen über das Ultramarinblau.

Die Ursache der blauen Färbung des Ultramarins ist schon mehrfach Gegenstand der Erörterung gewesen, ohne daß die Frage zur endgültigen Entscheidung gebracht worden wäre. Und in der That ist die intensiv blaue Färbung einer Substanz merkwürdig, welche nur aus Thonerde, Kieselsäure, Natron und Schwefel besteht, also aus Stoffen, welche, soweit bekannt, keine gefärbten Verbindungen liefern. Die näheren Bestandteile des Ultramarins sind ein Natrium-

aluminiumsilikat und ein Sulfid des Natriums. Auf der einen Seite wird nun die Anschauung vertreten, daß einer Verbindung zwischen diesen beiden Substanzen die blaue Färbung eigentümlich sei, auf der anderen Seite herrscht die Vorstellung, daß eine solche Verbindung des farblosen Natriumaluminiumsilikats mit Schwefelnatrium nicht blau sein könne und daß daher noch ein blauer Farbstoff zugegen sein müsse. Bemerkenswerte experimentelle Belege zu Gun-

sten der letzteren Ansicht bringt Fr. Knapp in einer Reihe von Abhandlungen im Journ. f. prakt. Chemie (Bd. 32, 34, 38). Hiernach ist die Ursache der blauen Färbung eine eigenthümliche Modifikation des Schwefels, welche Magnus zuerst kennen lehrte, der sogen. schwarze Schwefel.

Die Herstellung des Ultramarinblaus geschieht in zwei Stadien. Zunächst wird das Gemenge von Thon, Soda und Schwefel gegläht und die so erhaltene ungefärbte Masse, die sogen. Ultramarinmutter, dann durch Rösten in Ultramarinblau verwandelt. Diese Umwandlung kann nun nach Knapp auch auf nassem Wege bewirkt werden. Behandelt man nämlich das geglähte Gemisch von Thon, Soda und Schwefel mit einer wässrigen Lösung von Natronschwefelleber, so färbt sich die Masse blau. Es hat sich nun die merkwürdige Thatsache ergeben, daß für die Entwicklung des Blaus allein die Behandlung mit Natronschwefelleber und nicht die sogen. Ultramarinmutter wesentlich ist, denn diese kann durch eine Anzahl anders zusammengesetzter Stoffe ersetzt werden. Statt des Thonerdesilikats kann der Borax angewandt werden; Thonerde und Kieselsäure für sich mit Soda und Schwefel gegläht, geben beim Digerieren mit Natronschwefelleber blaue Produkte; endlich gelingt die Blaubildung auch mit Körpern, die mit den genannten in keinerlei Beziehung stehen, wie mit dreibaschem Calciumphosphat. Eine bestimmte chemische Konstitution der verwendbaren Körper ist zum Zustandekommen des Blaus überhaupt nicht erforderlich; es genügt, wenn der angewendete Stoff eine gewisse physikalische Beschaffenheit besitzt, welche die Zugänglichkeit für die in Wirkung tretenden Reagentien in seine Masse verbürgt.

Unerläßliche Bedingung für die Blaubildung ist die Gegenwart von Schwefelnatrium. Wie Knapp nachweist, enthält das auf dem gewöhnlichen Wege durch Schmelzen von Soda mit Schwefel dargestellte Schwefelnatrium, die Schwefelleber, in geringer Menge die schwarze Modifikation des Schwefels. Magnus, welcher den schwarzen Schwefel zuerst beobachtete, fand, daß sich derselbe stets bildet, wenn gewöhnlicher Schwefel plötzlich einem Hitzegrad ausgesetzt wird, welcher weit über seinem Siedepunkt liegt. Der schwarze Schwefel ist äußerst beständig, in allen Lösungsmitteln unauflöslich und bei Luftabschluß unschmelzbar. Bei Luftzutritt erhitzt, verbrennt er wie der gewöhnliche

Schwefel. Die Bedingungen zur Bildung des schwarzen Schwefels walteten nun auch beim Schmelzen der Schwefelleber. Mit dem Eintritt der Rotglut gibt nämlich die Natronschwefelleber Schwefel ab, welcher zum Teil entweicht, zum Teil aber auch von der geschmolzenen Schwefelleber und zwar in seiner schwarzen Modifikation zurückgehalten wird. Beim Auflösen einer solchen Schwefelleber in Wasser setzt sich der schwarze Schwefel allmählich als schwarzer Schlamm zu Boden. Getrocknet stellt er ein schwarzes Pulver dar, welches in sehr feiner Verteilung mit blauer Farbe durchscheinend ist. Die Entwicklung des Blaus auf nassem Wege ist daher mit einem Färbeprozess zu vergleichen. Kommt die Lösung der Schwefelleber, welche eine schwache Färbeflotte vorstellt, mit Substraten in Berührung, so setzt sich der schwarze Schwefel unter Entwicklung blauer Farbe als dünner Anflug auf der Oberfläche derselben ab. Bei Calciumphosphat ohne weiteres, bei der Kieselsäure, Thonerde und aufgeschlossenen Kaolin erst, nachdem sie vorher mit Schwefelnatrium erhitzt worden sind. Diese letzteren üben an sich nämlich keine hinreichende Flächenanziehung aus und gewinnen eine solche erst durch das aufgenommene Schwefelmetall, denn Schwefelmetalle zeichnen sich ganz besonders durch physikalische Affinität zum schwarzen Schwefel aus.

Im Einklang mit der Ansicht, daß der schwarze Schwefel das färbende Prinzip des Ultramarinblaus sei, steht eine Thatsache, welche die Erfahrung gelehrt hat, nämlich daß bei Anwendung von kohlensaurem Kali statt kohlensaurem Natron kein Ultramarin erhalten werden kann. Wie Knapp zeigt, besitzt die schmelzende Kaliswefelleber kein Lösungsvermögen für schwarzen Schwefel. Bei Versuchen, denselben aus kohlensaurem Kali und Schwefel darzustellen, bemerkt man, daß sich in der rotglühenden Schmelze zwar vorübergehend Schwefel abscheidet, daß derselbe aber sehr rasch von der Schmelze abgefordert wird und verbrennt.

Die beschriebenen Versuche sind jedenfalls für die Kenntnis des Ultramarinblaus von wesentlicher Bedeutung. Unerledigt bleiben jedoch noch die Fragen nach dem Bildungsprozess des Ultramarinblaus im großen und namentlich auch nach der Natur des roten und grünen Ultramarins, welche mit dem Ultramarinblau in nahestem Zusammenhang stehen. Vielleicht gelingt es auch hierüber demnächst Aufklärung zu erhalten. AI.

## Ueber die Temperaturverhältnisse im Bohrloch zu Schladebach, dem tiefsten der Erde.

Von

Oberlehrer F. Henrich in Wiesbaden.

Daß im Interesse der geologischen Landesuntersuchung niedergetriebene Bohrloch bei Schladebach, unweit Merseburg, hat eine Tiefe von 1748,4 m erreicht und ist bis jetzt das tiefste der Erde. Im fünften Jahre, nachdem das Bohrloch schon die Tiefe von 1376 m erreicht hatte, begannen die Temperaturbeobachtungen, die sich, wie die Tabelle zeigt, von 6 m bis 1716 m in Abständen von 30 zu 30 m fortsetzen. Die Temperaturbeobachtungen wurden nicht mit dem gewöhnlichen Geothermometer aus-

geführt, sondern mit Ausflußröhrchen, das sich oben offene, unter einem Winkel von 60° abgeschnittene Thermometer. Drei solcher Ausflußröhrchen wurden in eine luftdicht verschließbare eiserne Kapfel gebracht, die im Hohlgefänge eingehängt und 12 bis 14 Stunden vor Ort gelassen wurde, nachdem die Strömungen in dem mit Wasser gefüllten Bohrlöche, kurz über und unter der Kapfel, in eigentümlicher Weise durch Thon beseitigt worden waren. Nachdem das Gefänge herausgezogen, wurden die Ausflußröhrchen

in ein Gefäß mit Wasser gebracht, in das auch ein Normalthermometer tauchte. Nachdem so lange warmes Wasser zugefügt worden war, bis das Quecksilber eben überfließen wollte, wurde das Normalthermometer abgelesen.

Diese Temperaturbeobachtungen eignen sich besonders gut zur Entscheidung der Frage, ob die Temperatur mit der Tiefe zunimmt und nach welchem Gesetze sie zunimmt.

Temperatur in Raumgraden.

Nr.	Tiefe in Metern.	Beob- achtete Tempe- ratur.	Tempe- ratur- zunahme auf 30 m nach der Beob- achtung.	Berechnete Temperatur		Differenz zwischen Rechnung und Beobachtung.	
				nach Gleichg. 1	nach Gleichg. 2	wenn man 2 zu Grunde gelegt wird.	
1	6	8,2	0,4	7,56	7,90	-0,64	-0,30
2	36	8,6	0,6	8,23	8,54	-0,37	-0,06
3	66	9,2	0,7	8,91	9,18	-0,29	-0,02
4	96	9,9	1,0	9,50	9,83	-0,31	-0,07
5	126	10,9	0,4	10,26	10,47	-0,64	-0,13
6	156	11,3	0,9	10,94	11,12	-0,36	-0,18
7	186	12,2	0,3	11,62	11,76	-0,58	-0,41
8	216	12,5	0,1	12,30	12,41	-0,20	-0,09
9	246	12,9	0,5	12,97	13,06	-0,07	-0,16
10	276	13,4	0,8	13,65	13,71	-0,26	-0,31
11	306	14,2	0,4	14,33	14,37	-0,13	-0,17
12	336	14,6	0,7	15,00	15,02	-0,40	-0,42
13	366	15,3	1,1	15,68	15,68	+0,38	+0,38
14	396	16,4	0,6	16,36	16,33	+0,04	-0,07
15	426	17,0	0,7	17,03	16,99	+0,03	-0,01
16	456	17,7	0,6	17,71	17,65	+0,01	-0,05
17	486	18,3	0,7	18,38	18,31	+0,08	+0,01
18	516	19,0	0,6	19,06	19,07	-0,07	-0,03
19	516	19,8	0,8	19,74	19,63	-0,06	-0,17
20	576	20,6	0,5	20,42	20,29	-0,18	-0,31
21	606	21,1	0,2	21,10	20,96	+0,00	-0,14
22	636	21,3	0,7	21,77	21,63	+0,47	+0,33
23	666	22,0	0,9	22,45	22,29	+0,45	+0,29
24	696	22,9	0,4	23,13	22,97	+0,23	+0,07
25	726	23,3	0,5	23,80	23,61	+0,50	+0,34
26	756	24,2	1,0	24,48	24,31	+0,33	+0,17
27	786	24,8	0,4	25,16	24,99	+0,36	+0,19
28	816	25,2	1,1	25,83	25,66	+0,63	+0,46
29	846	26,3	0,9	26,51	26,34	+0,21	-0,04
30	876	27,2	0,6	27,19	27,01	+0,01	-0,19
31	906	27,8	0,7	27,86	27,69	+0,06	-0,11
32	936	28,5	0,8	28,54	28,37	+0,04	-0,13
33	966	29,2	0,5	29,22	29,05	+0,08	-0,25
34	996	29,8	0,3	29,89	29,73	+0,09	-0,07
35	1026	30,1	0,3	30,57	30,42	+0,47	+0,32
36	1056	30,4	0,9	31,25	31,10	+0,85	+0,30
37	1086	31,3	0,9	31,92	31,78	+0,62	+0,48
38	1116	32,2	0,5	32,60	32,47	+0,40	+0,27
39	1146	32,7	1,0	33,28	33,16	+0,58	+0,46
40	1176	33,0	0,7	33,95	33,85	+0,25	+0,15
41	1206	34,4	0,8	34,63	34,54	+0,23	+0,14
42	1236	35,2	1,0	35,31	35,23	+0,11	+0,03
43	1266	36,2	0,7	35,98	35,93	-0,22	-0,27
44	1296	36,9	0,8	36,66	36,62	-0,21	-0,28
45	1326	37,7	1,1	37,34	37,32	-0,36	-0,38
46	1356	38,8	0,8	38,02	38,01	-0,78	-0,79
47	1386	39,6	0,6	38,70	38,71	-0,90	-0,89
48	1416	40,37	0,7	39,37	39,37	-0,83	-0,79
49	1446	40,9	0,6	40,05	40,11	-0,95	-0,79
50	1476	41,5	0,8	40,73	40,82	-0,77	-0,68
51	1506	42,3	0,2	41,40	41,52	-0,90	-0,78
52	1536	42,5	0,3	42,08	42,22	-0,42	-0,28
53	1566	42,8	0,8	42,75	42,93	-0,05	+0,13
54	1596	43,6	0,4	43,43	43,64	-0,17	-0,04
55	1626	44,0	0,4	44,11	44,35	+0,11	+0,35
56	1656	44,4	0,8	44,79	45,06	+0,29	+0,60
57	1686	45,2	0,1	45,47	45,77	+0,27	+0,57
58	1716	45,3	—	46,14	46,48	+0,84	+1,18

Der Anblick der vorstehenden Tabelle lehrt sofort, daß die Temperatur nach der Beobachtung mit der Tiefe stets zu- und niemals abnimmt. Er lehrt, daß die Temperaturzunahme (s. 4. Vertikalfreihe) Schwankungen von 0,1 bis 1,1° N. auf 30 m Tiefe nach der Beobachtung zeigt und daß die Temperatur in 6 m Tiefe, wo man die mittlere Ortstemperatur 7,2° N. anzutreffen berechtigt war, 8,2° N. beträgt. Diese merkwürdige Erscheinung, daß die Temperatur in 6 m Tiefe um 1° N. höher gefunden wurde,

als die mittlere Ortstemperatur, erklärt sich dadurch, daß in dem mit Wasser gefüllten Bohrloch fortwährend Strömungen stattfinden, welche die Gesteinstemperatur nach langjähriger Einwirkung verändern. Die Temperaturbeobachtungen nahmen ihren Anfang, nachdem das Bohrloch bereits 4 Jahre den Strömungen ausgesetzt war. In dieser Zeit ist durch das aus der Tiefe herausfließende wärmere Wasser die Temperatur des Gesteins in 6 m Tiefe um 1° N. erhöht worden.

Die zweite Frage, ob die Temperatur mit der Tiefe stetig zunimmt, läßt sich aus den Beobachtungsergebnissen allein nicht entscheiden, weil diese mit Beobachtungsfehlern behaftet sind und Schwankungen von 0,1 bis 1,1° N. auf 30 m Tiefe aufweisen. Trägt man die Tiefen als Abscissen, die dazu gehörigen Temperaturen als Ordinaten auf und verbindet die erhaltenen Punkte, so erhält man eine Zickzacklinie, die den Eindruck einer stetigen geraden Linie macht, wenn der Maßstab, mit dem die Tiefen abgetragen werden, ein kleiner ist.

Mit Hilfe der Wahrscheinlichkeitsrechnung kann man diejenigen Werte ermitteln, die unter allen den absolut richtigen am nächsten kommen.

Setzt man der Rechnung die beiden Gleichungen  $T = a + bS$  und  $T = a + bS + cS^2$  zu Grunde, in welchen S die Tiefe in Metern, T die entsprechende Temperatur in Graden Reaumur bezeichnet, so erhält man mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate die zwei Gleichungen:

$$1) T = 7,4216 + 0,022563 S$$

$$2) T = 7,767 + 0,021345 S + 0,00000070725 S^2$$

Nach diesen zwei Gleichungen ist die 5. und 6. Vertikalfreihe der Tabelle berechnet. Vermöge der Gl. 1 nimmt die Temperatur mit der Tiefe stetig, vermöge Gl. 2 in stärkerem Maße als stetig zu. Beide Gleichungen schließen sich den Beobachtungen fast gleich gut an. Die Differenzen zwischen Rechnung und Beobachtung sind, wie die 7. und 8. Vertikalfreihe zeigt, nur sehr unbedeutend. Die größte Abweichung zwischen Rechnung und Beobachtung, welche die Gl. 1 liefert, ist 0,9, welche die Gl. 2 liefert, 1,18. In diesem Punkte ist die Gl. 1 der Gl. 2 überlegen; auch darin, daß Gl. 1 die mittlere Temperatur von Schlabebeck erheblich besser gibt als Gl. 2.

Die Summe der Fehlerquadrate, wenn Gl. 1 zu Grunde gelegt wird, ist 11,42, wenn Gl. 2 zu Grunde gelegt wird, 9,25. Dieser Unterschied von 2,2 ist in Anbetracht der 58 Beobachtungen so unbedeutend, daß er nicht in die Wagschale fallen kann.

Die Gl. 1 drückt daher das Gesetz der Wärmeezunahme mit der Tiefe am besten aus. Danach nimmt die Temperatur mit der Tiefe stetig zu und zwar um 1° N. auf 44,32 m.

Was die Temperaturschwankungen anlangt, die in der 4. Vertikalfreihe der Tabelle verzeichnet sind, so erklären diese sich auf folgende Weise.

Ehe die Temperaturbeobachtungen angestellt wurden, mußten die Ausflußröhrchen auf ihre Genauigkeit geprüft werden. Zu dem Zweck brachte man sie in ein Gefäß mit Wasser, in das ein in Zehntheile Reaumur getheiltes Normalthermometer tauchte, goß warmes Wasser zu, bis das Quecksilber an dem Ausflußrand erschien, und beobachtete nun, um wie viel Grade das Wasser erwärmt werden mußte, bis ein

Tropfen Quecksilber abfiel. Es zeigte sich, daß das Wasser um  $1,5^{\circ}$  N. bis  $2^{\circ}$  N., im Mittel folglich um  $1,75^{\circ}$  N. erwärmt werden mußte, bis ein Tropfen abfiel. Die Temperaturbeobachtungen wurden aus diesem Grunde so ausgeführt, daß das Normalthermometer abgelesen wurde, wenn ein mittelgroßer Tropfen über dem Rande des Röhrchens stand.

Da drei Röhrchen in die Tiefe hinabgelassen wurden, so ist jede Temperaturangabe das Mittel aus drei Beobachtungen. Man kann daher nach dem wahrscheinlichen Fehler einer Temperaturangabe fragen. Die Theorie der Ausflußröhrchen\*) hat gelehrt, daß der wahrscheinliche

\*) Siehe des Verfassers Abhandlung darüber in der Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preussischen Staate, 33. Bd.

Fehler einer Temperaturangabe (derjenige Fehler, der ebenso oft überschritten wie nicht erreicht wird bei zahlreichen Beobachtungen)  $0,287^{\circ}$  N. ist. Aus der 4. Vertikalreihe der Tabelle findet man, daß nach dem Ergebnis der Beobachtungen die Temperatur im Mittel um  $0,64^{\circ}$  N. auf  $30^{\circ}$  zunimmt. Ist nun durch die Beobachtung an einem Ort die Temperatur um  $0,287^{\circ}$  N. zu hoch gefunden worden, so ist dort die Temperaturzunahme scheinbar  $0,64 + 0,287 = 0,927$ , ist sie dagegen um  $0,287^{\circ}$  zu niedrig, so ist die Temperaturzunahme scheinbar  $0,64 - 0,287 = 0,353^{\circ}$  N. auf  $30$  m. Temperaturschwankungen von  $0,353^{\circ}$  N. bis  $0,927^{\circ}$  N. müssen daher vorkommen und die 4. Vertikalreihe der Tabelle lehrt, daß diese fast ausschließlich vorkommen.

## Sortschritte in den Naturwissenschaften.

### Phy s i k.

Von

Professor Dr. K. v. Fuchs in Preßburg.

Bestimmung des spezifischen Gewichts. Kapillarität. Auflockerung der Oberflächenhaut. Mischung. Chemische Prozesse. Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles. Tönen der Stimmgabel. Interferenzerscheinungen in der Akustik. Vorrichtung zur beliebig langen Unterhaltung von Schwingungen. Bolometrische Untersuchung des Sonnenspektrums. Variationen der magnetischen Declination. Sonnenwärmestrahlung. Kugelgestalt der Erde. Aggregatzustände. Regeneration. Elektrische Stromzerzeugung der Metalle.

**Dichte.** Das spezifische Gewicht eines Stoffes gibt an, wieviel Gramm 1 ccm desselben wiegt. Die hydrostatische Waage, auf der man den zu behandelnden festen Körper einmal in der Luft, einmal in Wasser wiegt, versetzt bei kleinen oder bei in Wasser löslichen Kristallen den Dienst. Bei solchen wendet Retgers (Zschr. f. phys. Ch. 3, S. 289, 1889) folgende vervollkommnete (nicht neue) Methode an. Er nimmt Jodmethylen, eine Flüssigkeit vom sp. Gew. über 3, auf der also sehr viele Stoffe schwimmen, und legt die zu behandelnden Kristalle darauf. Nun gießt er langsam Benzol, eine sehr leichte Flüssigkeit zu, bis die ersten Kristalle unterzusinken beginnen. Diese schwersten Kristalle sind gewiß am freiesten von Luft- und Mutterlauge-Einschlüssen. Wenn die Körnchen in der Mischung schweben, dann haben sie gewiß dieselbe Dichte, wie die Mischung. Die Dichte der Mischung ist aber leicht bestimmt: man wiegt ab, wieviel Gramm ein Hydrometer von bestimmtem Rauminhalt erfüllen.

Retgers untersuchte so Kristalle, in denen isomorphe Substanzen in verschiedenen Mischungsverhältnissen vorkamen, und fand, daß ihr spez. Gew. genau den Ergebnissen der gemeinen Mischungsrechnung entspricht, d. h. daß die Mischung sich nicht, etwa wie die von Wasser und Alkohol, kontrahiert.

Jolly (Phil. Mag. 26, S. 29) wendet diese Methode auf schwere Körper, die nicht mehr schwimmen, so an, daß er dieselben in ein Stückchen Paraffin einschmilzt, dessen Gewicht und Volumen bekannt ist, und dieses wird dann suspendiert. Das spez. Gewicht des eingeschmolzenen Körpers ist leicht berechnert.

Smeeht (So. Proc. of Dublin S. 6, S. 61) behandelt eine Pulvermenge von bestimmtem Gewicht so, daß er ein Uhrglas mit etwas Vaselin unter Wasser abwägt,

dann das Pulver in das Vaselin bettet, wodurch er erreicht, daß das Pulver nicht mit dem Wasser in Berührung kommt, und abermals unter Wasser abwägt. Die Differenz der beiden letzteren Wägungen liefert das Volumen des Pulvers und sofort das spezifische Gewicht.

Das spezifische Gewicht der Flüssigkeiten bestimmt man gewöhnlich durch das Äriometer, d. h. durch einen Schwimmer von gegebenem Gewicht, der in die zu bestimmende Flüssigkeit so tief sinkt, daß die verdrängte Flüssigkeit ebenso schwer ist, wie der ganze Schwimmer. Hierbei taucht aber der Schwimmer fast stets zu tief ein, da die kapillar an der Oberfläche des Schwimmers emporsteigende Flüssigkeit ihn nach unten zieht. Diesen Fehler eliminiert Laska (Zeitschr. f. Instrumentenfunde 9, S. 176, 89), indem er den Stand des Schwimmers notiert, dann in das oben offene Äriometer eine genau gemogene Quecksilbermenge, z. B. 10 g schüttet, worauf der cylindrische Schwimmer abermals sinkt, und zwar so tief, daß der neue untertauchende Cylinderteil (dessen Volumen durch die Skala gemessen wird) gerade 10 g Flüssigkeit verdrängt. Beide Ablesungen werden hier durch die Kapillarität in gleichem Maße gefälscht, d. h. der Fehler ist eliminiert.

Ueber Kapillarität haben in letzterer Zeit namentlich Mensbrugghe, Marangoni, Van der Waals und Fuchs Arbeiten veröffentlicht. Es sind dabei Verhältnisse zu Tage getreten, welche von den herkömmlichen Auffassungen sehr abweichen. Gleichwie niemand denkt, daß Glas an seiner Oberfläche immer weniger und weniger dicht wird und so allmählich in Luft übergeht, so dachte man bisher, daß auch Flüssigkeiten eine scharfe Grenze haben, wo sie aufhören und wo die atmosphärische Luft oder der leere Raum beginnt. Bei Flüssigkeiten, welche verdampfen

können, wie etwa Wasser, hat sich diese natürlichste Auffassung als unhaltbar erwiesen: Wasser geht stetig, allerdings in einer überaus dünnen Schicht, aus der flüssigen in die gasförmige Form über. Die Verdampfung kann dann nicht, wie noch Clausius annahm, in Abschleudung von Molekülen der Wasseroberfläche bestehen, welche von den Nachbarmolekülen besonders kräftig getroffen worden sind, sondern das oberflächliche Wasser dehnt sich so lange Schicht für Schicht bis zur Dampfform aus, bis der Dampfdruck groß genug ist, weitere Expansionen zu unterdrücken. Für die Dampfbildung ergibt sich überhaupt folgende Grundanschauung: Wärme trachtet alle Flüssigkeiten und Gase ins Unendliche auszudehnen, wobei Arbeit zu leisten ist. Dieser Ausdehnung einer Flüssigkeit widersteht aber der schon vorhandene Dampfdruck, die Kohäsion der Flüssigkeit, die Anziehung der Salze, welche in der Flüssigkeit gelöst sind und nicht mit verdampfen können, die Anziehung der Gefäßwände zc. Die Flüssigkeit der Oberfläche dehnt sich nun so lange aus (verdampft), bis sie nicht mehr im Stande ist, die vereinigten Widerstände aller dieser Faktoren zu überwinden.

Schon Laplace hat unter der alten Anschauung, daß die Flüssigkeit an der Oberflächenhaut dieselbe Dichte hat, wie im Innern, ein Gesetz abgeleitet, welches den Zusammenhang zwischen der Oberflächenspannung und der Stärke der Kohäsionskräfte liefert. Dieses Gesetz ist nun illusorisch geworden, seit man die Ausforderung der Oberflächenhaut als Notwendigkeit erkannt hat: die Kohäsionskräfte müssen stärker sein, als die Laplacesche Formel verlangt, da die Ausforderung die Spannung vermindert.

Die Ausforderung der Oberflächenhaut erklärt auch eine ältere Beobachtung von Thompson: die Oberflächenhaut zeigt eine merkliche Abkühlung, wenn man den Spiegel der Flüssigkeit vergrößert, also eine neue Oberfläche bildet, während bei Oberflächenverkleinerung merkliche oberflächliche Erwärmung eintritt. Die Abkühlung ist eine Folge der Expansion der Flüssigkeit, welche zu neuer Oberfläche geworden ist, wie ja auch Luft sich abkühlt, wenn man sie sich ausdehnen läßt; die Erwärmung ist analog eine Folge der Verdichtung der Flüssigkeitsteilchen, welche aufhören, in der Oberflächenhaut zu liegen, wie ja auch Luft sich erwärmt, wenn man sie komprimiert.

In der Physik gibt es manche Erscheinungen, die so ablaufen, „als wenn“ eine große Kraft existierte. So bewegt sich ein Luftballon so, „als wenn“ er von der Erde abgestoßen würde. So war es auch von jeher zweifelhaft, ob die Oberflächenspannung der Flüssigkeiten wirklich existiert, oder ob die Flüssigkeiten sich so verhalten, „als wenn“ eine solche Spannung bestände. Gerade die fundamentalsten Rechnungen sprachen für das „als wenn“. Neue Rechnungen zeigen nun, daß diese Spannung reell ist. Annäherungsweise erkennt man dies auch aus folgender Ueberlegung ohne Rechnung. Im Innern der Flüssigkeit reihen sich die Moleküle in allen möglichen Richtungen aneinander. Hierbei paralyzieren sich die Kräfte derart gegenseitig, daß die Flüssigkeit in gar keiner Richtung sich zu kontrahieren strebt. Wenn man jedoch die Flüssigkeit durch einen horizontalen Schnitt entzweichnet, dann geräthet man in lauter vertikale Anziehungen. In den neuen Oberflächenschichten erhalten also die horizontalen Anziehungen ein bedeuten-

des Uebergewicht, d. h. die Oberflächenhaut ist reell gespannt.

In einem Glasröhrchen verhält sich die Wassersäule, welche dem Glase anliegt, so, als wollte sie sich gewaltsam ausdehnen; sie hebt den Spiegelrand und hebt den Wassersaden hoch empor. Diese expansive Spannung der Kontakthaut hat sich als eine scheinbare erwiesen. Sie kommt so zu stande, daß die von der Wand angezogenen Schichten das zwischen ihnen und der Wand liegende Wasser auszupressen trachten, worauf sich dieses expandiert, wie Teig unter einem schweren Brette, ohne eigene Expansivspannung zu haben.

Es ist die Meinung verbreitet, daß zwei Flüssigkeiten sich nur dann mischen, wenn ihre Adhäsion größer ist, als ihre Kohäsionen. Diese Meinung hat sich als irrig erwiesen. Allerdings arbeitet eine über den Kohäsionen stehende Adhäsion auf Mischung hin, während eine unter den Kohäsionen stehende Adhäsion auf Scheidung der Stoffe hinarbeitet. Die Diffusion ist aber ein so gewaltig wirkender Faktor, daß sie (abgesehen von besonderen Fällen, wo die Diffusion durch besondere Umstände, wie Molekülverbindungen zc., unmöglich gemacht wird) selbst bei sehr geringer Adhäsion bewirkt, daß jede Flüssigkeit von der anderen wenigstens etwas aufnimmt. Ein bekanntes Beispiel solcher partiellen Mischung liefert Aether und Wasser. Eine große Rolle scheint aber diese partielle Scheidung oder partielle Mischung in der organischen Natur zu spielen, wo sie die Basis der Differentiationen der Formelemente zu sein scheint.

Von Bedeutung für den Physiologen sind die Resultate der Rechnungen, welche vom Standpunkte der Kapillarität über suspendierte Theilchen ausgeführt wurden, die sich an einem Orte befinden, wo zwei Flüssigkeiten sich mischen. Wenn man in Wasser ein Röhrchen taucht, in welchem eine andere Flüssigkeit sich befindet, so daß diese von der Mündung aus nach allen Seiten im Wasser diffusiert, dann werden kleine Körperchen, welche im Wasser schwaben, — je nach der Größe der Adhäsionen und Kohäsionen der Flüssigkeiten und Körperchen — von der Röhrchenflüssigkeit entweder in jeder Entfernung vom Röhrchen wieder angezogen, oder in jeder Entfernung abgestoßen, oder in größerer Entfernung angezogen, in der Nähe aber abgestoßen, oder schließlich umgekehrt in der Ferne abgestoßen, in der Nähe aber angezogen. Diese Erscheinungen fallen offenbar mit den Beobachtungen zusammen, die man an Zoosporen gemacht hat. Man braucht den Zoosporen also kein Unterscheidungsvermögen, keine Rezeptivität, kein Leben zuzuschreiben, selbst eigene Bewegungsorgane brauchen sie nicht: die Erscheinungen der Scheinreizbarkeit lassen sich auf rein physikalischen Wege erklären.

Dieselben Rechnungen führen zu dem Ergebnis, daß dort, wo zwei Flüssigkeiten oder zwei Plasmaformen, welche Körner eingeschlossen enthalten, je nach Maßgabe der relativen Größe der Molekularkräfte, diese Körner entweder alle in ein einziges der beiden Medien wandern werden, oder daß sie sich in die Kontaktregion als Körnerschicht zusammenziehen, oder daß sie umgekehrt zwischen den körnigen Medien eine körnerfreie Schicht übrig lassen. Diese in der Mikroskopie so oft vorkommenden Erscheinungen kann man also als erklärt ansehen.

Die Theorie der Kapillaritätskräfte hat auch ergeben, daß Körner, die sich in einem flüssigen oder plastischen Medium befinden, lediglich unter dem Einflusse der Kohäsion des Mediums sich scheinbar anziehen, und zwar stark anziehen werden, wenn sie einander sehr nahe kommen; daß sie aber infolge ihrer Adhäsion an das Medium umgekehrt einander abstoßen. Je nachdem die eine oder andere Kraft stärker ist, werden aber die Körnchen sich zusammenballen, oder aber in gleichmäßiger Verteilung das Medium erfüllen. Wenn überdies das Medium kompressibel ist, dann werden die Körner im Falle großer Adhäsion einander aus größerer Entfernung anziehen, sich aneinander legen, aneinander haften, aber stets eine dünne Lamelle des Mediums zwischen sich behalten. Wenn fiele hier nicht die Bildung der Zellwände ein?

Von großer Bedeutung für die Physiologie ist ein Ergebnis der Kapillaritätsrechnung, das von Warren (Chem. News 59, 1889) durch Tatsachen belegt worden ist. Es ist nachgewiesen worden, daß lediglich unter der Wirkung der Molekularkräfte, die der Kapillaritätslehre als Basis dienen, ein chemischer Prozeß in einer Flüssigkeit, der unter normalen Verhältnissen ganz forreht abläuft, durch die Anwesenheit eines fremden Stoffes, welcher sich am Prozeß gar nicht beteiligt, verlangsamt und geradezu sistiert werden kann, während umgekehrt ein an sich unmöglicher Prozeß durch die bloße Anwesenheit eines sonst indifferenten Körpers in Gang gebracht und erhalten werden kann. Ja die Molekularkräfte des Lösungsmittels (z. B. Wasser) selber können hier für das Zustandekommen oder Nichtzustandekommen eines Prozesses bestimmend sein. Die entscheidende Regel ist sehr einfach: Wenn die Anziehung der Endprodukte gegen die anwesenden Stoffe in Summa größer ist, als die Anziehung der Anfangsstoffe gegen die anwesenden Stoffe, dann befördern die Molekularkräfte den Prozeß; im umgekehrten Falle hemmen sie ihn. Da aber jede einzelne Anziehung in Rechnung kommt, so kann die Adhäsion der Anfangs- und Endstoffe an einem einzigen chemisch indifferenten Körper für das Zustandekommen eines Prozesses entscheidend sein. Im lebenden Organismus sind also keineswegs die chemischen Kräfte allein maßgebend dafür, welche Prozesse in einem gewissen Medium sich abspielen, sondern auch die Molekularkräfte der accidentell anwesenden Stoffe. So könnte ein chemisch zwar unverändert bleibender Stoff dennoch leicht giftig sein.

Ein großer Teil der numerischen Werte von Kapillaritätsgrößen wird erhalten, wenn man mißt, wie hoch die zu behandelnde Flüssigkeit in einer Glasröhre von bekanntem Querschnitte emporsteigt. Man taucht dann die Röhren in einen größeren Flüssigkeitspiegel, braucht also ziemlich viel Flüssigkeit. Nun macht Piltzschow (Z. d. russ. chem.-phys. Ges. 20, S. 83) darauf aufmerksam, daß man ja ebenso genaue Resultate mit wenig Tropfen der Flüssigkeit erhält, wenn man die Flüssigkeit in zwei kommunizierenden Röhren von verschiedenem bekannten Radius that. Die Formel zur Berechnung der zu bestimmenden Größe aus der Höhendifferenz der Flüssigkeitsspiegel ist ganz einfach und genau.

Alle bisherigen Messungen der Oberflächenspannung beruhen auf der Voraussetzung, die man schlechthin machte,

daß die Spannung dieselbe bleibt, mag die Oberfläche stark oder schwach gekrümmt sein. Es zeigte sich aber, daß die nach vorhandener Methode gefundenen Werte untereinander nicht so gut stimmen wollten, als man nach der Genauigkeit der Methode und der Zuverlässigkeit der Beobachter erwarten konnte. Nun bewies die Rechnung, daß nicht nur die Oberflächenspannung veränderlich und zwar um so kleiner ist, je stärker die Oberfläche gekrümmt ist, sondern daß überdies in der Oberfläche eine bisher unbekannt gebliebene Kraft vorhanden ist, welche die Oberfläche nicht größer, nicht kleiner, wohl aber krummer zu machen strebt, und zwar um so energischer, je krummer sie bereits ist. Da man nun zumeist an sehr gekrümmten Oberflächen die Beobachtungen anstellte, so ist die Diskordanz der Resultate erklärlich.

Akustik. Biotte und Bantier benutzten zu Versuchen über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles eine lange Röhre von 0,66 m Durchmesser, welche an beiden Enden geschlossen ist und an den Enden den Schall so oft und so vollständig zurückwirft, daß man ihn, an einem Ende beobachtend, mehrere Minuten lang immer wiederkehren hören kann. Es stellte sich heraus, daß die Zeit von Schall zu Schall immer größer wird, der Schall also mit abnehmender Intensität sich immer langsamer fortpflanzt. Für freie Luft ergab sich die Geschwindigkeit 331,2 m. Für hohe Töne erhielt man genau dieselben Geschwindigkeiten wie für tiefe. (C. r. 106, p. 1003.)

Ueber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles von Gewehren und Kanonen in der Richtung des Geschosses hat Kapitän Journée auf dem Schießplatze von Chalons Versuche gemacht, über welche Sebert (Séanc. Soc. Fr. Phys. S. 35, 1888) berichtet. Ein Geschöß von heute hat eine Anfangsgeschwindigkeit über 333 m, es eilt also dem Schalle der Explosion des Pulvers vor; die Geschwindigkeit sinkt indes bald unter die des Schalles. In der ersten Periode nun ist das Geschöß selber Träger des Schalles, oder besser gesagt, vor und neben sich verdrängt es die Luft, um dieselbe im nächsten Momente hinter sich in einen luftleeren Raum zurückzuschlagen zu lassen, wodurch Schall erregt wird. In dieser ersten Periode ist also die Schallgeschwindigkeit abnorm groß, weil gleich der Geschwindigkeit des Geschosses; in der zweiten Periode jedoch, wenn die Geschwindigkeit des Geschosses unter diejenige des normalen Schalles sinkt, pflanzt sich der Schall normal fort, d. h. er eilt dem Geschöße vor. Besonders klar spricht diesbezüglich das Experiment, daß man die Kugel ganz am Anfang des Fluges auffängt: sofort verschwindet die Abnormität der Schallgeschwindigkeit.

Wenn wir eine tönende Stimmgabel (oder sonst einen tönenden Körper) aus einer bestimmten Entfernung anhören, dann erscheint uns bekanntlich der Ton um so schwächer, je kleiner die Schwingungen sind, die der Körper ausführt, und im Interesse der folgenden Entwicklungen wollen wir darauf aufmerksam machen, daß eine Stimmgabel im Momente, da sie bei jeder Schwingung die Gleichgewichtslage passiert, bei 2-, 3-, 4-, 5mal kleineren Schwingungen eine 2-, 3-, 4-, 5mal kleinere Bewegungsgröße, aber eine 4-, 9-, 16-, 25mal kleinere lebendige Kraft hat. Nachdem man nun weiß, daß in den Gesetzen der Mechanik bald die Bewegungsgröße, bald die lebendige Kraft eine



maßgebende Rolle spielt, so warf man aufs Geratewohl die Frage auf, ob die Vorstellung von der Stärke des Stimmgabeltones mit der Bewegungsgröße oder aber mit der lebendigen Kraft der Zinke (im Momente der größten Geschwindigkeit, also in der Mittellage) abnimmt, obwohl hundert andere Gesetze ebenso gut vermutet werden konnten.

Stefanini (Atti R. Acc. Luccese 25 S. 307, 1889) hat nun speziell die genannten zwei Gesetze ins Auge gefaßt und zu entscheiden versucht, welches von beiden mehr Wahrscheinlichkeit für sich hat.

Vor allem suchte er das genaue Gesetz, nach welchem die Größe der Schwingungen einer sich selbst überlassenen Stimmgabel mit der Zeit abnimmt, damit man aus der Anzahl der abgelaufenen Sekunden genau berechnen könne, wie vielmal kleiner die Schwingungen geworden sind. Die Formel, die er fand, scheint sehr gut zu sein und hat selbständigen Wert.

Nun brachte Stefanini die Stimmgabel in eine bestimmte Entfernung, und, während der Ton immer schwächer wurde, näherte er sie entsprechend so dem Ohre, daß der Schall weder schwächer noch stärker klang. Aus den Zeiten, in denen die Gabel in 2-, 3-, 4-, 5mal kleinere Entfernung gebracht werden mußte, fand nun Stefanini mittels obiger Formel auch die Amplituden für diese Entfernungen und hieraus das Gesetz, daß die Schwingungen der Gabel 4-, 9-, 16mal kleiner werden müssen, wenn der Schall in 2-, 3-, 4mal kleinerer Entfernung unverändert erscheinen soll. Dieses Gesetz hat für sich einen selbständigen Wert in der Akustik.

Stefanini zieht aus Obigem den etwas kühnen Schluß: Nach dem letzten Gesetz scheinen die Luftschwingungen in der 2-, 3-, 4fachen Entfernung von einem tönenden Körper 4-, 9-, 16mal kleiner zu sein; nun scheint auch für unser Ohr der Ton in der 2-, 3-, 4fachen Entfernung 4-, 9-, 16mal schwächer zu sein. Mit anderen Worten heißt dies: wie vielmal kleiner die Schwingungen der Luft im Ohre sind, so vielmal schwächer erscheint uns der Ton, d. h. die Tonstärke nimmt mit der Bewegungsgröße der Schwingungen im Ohre ab.

Dieses Gesetz weicht vom bekannten Weberschen Gesetze ab, welches man am drastischsten so aussprechen könnte: Um eine 2-, 3-, 4mal stärkere Empfindung zu haben, muß man einen 10-, 100-, 1000mal stärkeren Reiz empfangen. Der physische Reiz, d. h. die physische Verrückung, die physische Arbeit, welche eine Schwingung im Ohre hervorruft, ist wie jede Arbeit der lebendigen Kraft (der Schwingung) proportional, während die Tonstärke der Bewegungsgröße proportional sein soll. Das läuft darauf hinaus, daß die Empfindung der Quadratwurzel aus dem Reiz proportional ist, d. h. daß zu einer 2-, 3-, 4fachen Empfindung nur ein 4-, 9-, 16facher Reiz erforderlich ist.

Auch Preyer und später Tust nach verbesserten Methoden haben dieses Thema behandelt und gefunden, daß zu einer eben merklichen Schwankung in der Stärke des Tones immer eine gleiche Verstärkung der Schwingungen der Stimmgabel erforderlich ist, woraus auf mathematischem Wege gefolgert werden kann, daß das Stefaninische Gesetz der Wirklichkeit viel näher kommt, als das Webersche.

Daß der Schall wie Licht reflektiert, mittels Stahl-

spiegeln gesammelt, gebrochen, mittels großer, hydrogenerfüllter Goldschlägerhäutchen-Linsen in einen Fokus zusammengeführt werden kann, ist bekannt. Neuerdings hat man den Nachweis der Analogien zwischen den Vibrationen des Schalles und denen des Lichtes bis zur Darstellung von Interferenzstreifen mittels Fresnel'schen Spiegels und von Interferenzhyperbeln mittels zweier Oeffnungen in einem Schirm durchgeführt (Lord Rayleigh, R. Inst. of Gr. Brit. 1888, S. 1, und W. Leconte Stevens, Phil. Mag. 27, S. 435, 1889). Zum Auffuchen der toten Linien dienen die empfindlichen Flammen.

Bei Schutloeruchen ist es sehr lästig, daß die Saiten und Gabeln so schnell verklingen. Wohl gibt es elektrotechnische Anreger, die die Schwingungen beliebig lange unterhalten, sie sind aber in der gebräuchlichsten Form nicht billig und nicht ganz einfach. Czermak (Zentralz. f. Opt. u. Mech., S. 157, 1889) macht nun darauf aufmerksam, daß ein Draht in Schwingungen erhalten werden kann, wenn man an demselben an einer Stelle einen Eisenanker befestigt, der mittels Platinspitze einen Quecksilber-Spiegel in einem untergestellten Räßchen fast berührt, während oben ein Elektromagnet sich befindet. Beim Schwingen taucht die Spitze in das Quecksilber, schließt den Strom, der durch den Elektromagnet geht, worauf der Anker wieder elektromagnetisch herausgehoben wird. Der Kontakt scheint wegen der Adhäsion zwischen Quecksilber und Platin beim Ausheben etwas länger zu dauern, als beim Eintauchen, woraus ein beschleunigender Arbeitsüberschuß des Magnetes resultiert. Für viele Versuche genügt diese Anordnung.

Weit mehr noch verspricht die Anregung der Gabeln durch Luft- und Wasserströme nach Gvalb (Arch. f. d. ges. Physiolog. 44, S. 555, 1889). An einer der Zinken wird ein kurzer, in ein Scheibchen endigender Draht befestigt. Dem Scheibchen gegenüber mündet eine cylindrische Röhre, aus welcher man mittels Aspirators die Luft ausstrahlt. Wenn das Scheibchen fast so groß ist, wie das Lumen der Röhre, dann erhält man einen außerordentlich gleichmäßigen Ton. Man kann auch umgekehrt blasen statt saugen oder Wasser statt Luft verwenden.

Astrophysik. Die photographische Platte und das Bolometer beherrschen das Gebiet. Bolometrisch wurde das Sonnenspektrum untersucht. Die Längen der sichtbaren Lichtwellen liegen etwa zwischen 760  $\mu$ m und 390  $\mu$ m (Milliontelmillimeter); die photographische Platte aber führt uns über Violetts hinaus bis zur Wellenlänge  $\gamma = 297 \mu$ m, wo das Spektrum plötzlich abreißt, nachdem es kurz vorher, bei  $\lambda = 300 \mu$ m plötzlich sehr schwach geworden war (Suggins, Proc. Roy. Soc. 46, S. 133, 1889). Das Spektrum der Vega zeigte unter sehr günstigen Umständen, bei besonders heiterem Himmel, sehr empfindlicher Platte und sehr langer Exposition dasselbe plötzliche Abbrechen, während Versuche mit irdischen Lampen zeigen, daß die Platten sehr wohl für noch weit kleinere Wellenlängen empfindlich sind, wenn welche vorhanden sind. Das Abbrechen muß also der absorbierenden Wirkung der Atmosphäre zugeschrieben werden.

Das Bolometer (Langley, Phil. Mag. 26, S. 505) führt uns in entgegengesetzter Richtung über das Rot hinaus bis auf die zwanzigfache Länge des sichtbaren Sonnenspektrums, bis zu einer Wellenlänge gleich 28  $\mu$ m.

(Tausendstelmillimeter), so daß das bis heute bestätigte Spektrum, Licht-, Wärme- und chemische Strahlen eingerechnet, etwa 7 Oktaven umfaßt. Je kälter ein Körper ist, um so längere Ketherwellen sendet er im allgemeinen aus, und Strahlen von der Wellenlänge 28  $\mu$  liefert etwa schmelzendes Eis. Als das Mondlicht untersucht wurde, fand man sein Maximum der Wärmeintensität eben bei den Wellenlängen von 10–20  $\mu$ , was nicht dafür spricht, als wäre seine Oberfläche unter der Wirkung der Sonnenstrahlen sehr heiß geworden.

Das Sonnenspektrum zeigt geschwächte Stellen (Absorptionsbänder), wie man sie im Laboratorium im Spektrum eines glühenden Körpers erzeugen könnte, wenn man das Licht durch Sauerstoff gehen ließe, und es entstand die Frage, ob diese Bänder nur Wirkungen unserer irdischen Atmosphären sind, oder ob wir endlich hoffen können, den absorbierenden Sauerstoff der Sonne selbst zuschreiben zu dürfen. Janssen (C. r. 108, S. 10, 35, 1889) machte den Kontrollversuch mit dem elektrischen Licht des Eiffelturmes (also mit glühender Kohle), welches in das eine Meile entfernte Observatorium zu Meudon dirigiert wurde. Die Absorptionslinien des Sauerstoffes traten auf, während sie ohne die mächtige Sauerstoffswirbeln im elektrischen Licht fehlen: obige Hoffnung war also vereitelt. Derselbe Forscher begab sich mit seinem Spektralapparate auf einen hohen Alpengipfel und die Absorptionen verschwanden oder verschwammen: sie entstanden also wohl durch unsere eigene Atmosphäre.

Marschand (Mém. couron. par l'Acad. de Lyon 43, 1888) hat zum rätselhaften Erscheinungskomplex, der sich an die Jupiterperiode anschließt, einen wichtigen Beitrag geliefert. Die Magnetnadel zeigt bekanntlich nicht nach Norden, sondern bildet mit dem Meridian einen Winkel, der aber vor allem insofern veränderlich ist, als die Magnetnadel täglich um eine gewisse Mittellage eine kleine Schwingung ausführt, wie sie nachweislich sich zeigen müßte, wenn in großer Entfernung von der Sonne ein Magnet sich befände. Marschand zeigt nun, daß auf der Sonnenoberfläche ständig zwei ungefähr diametral entgegengesetzte Regionen mit auffallend stabilen Fackeln sich zeigen, so daß man von Aktivitätsregionen und einer Aktivitätsachse reden könnte. Die obigen täglichen Variationen der Deklination scheinen nun am größten zu sein, wenn die Aktivitätsachse zur Erde weist; jedenfalls ist die Richtung der Aktivitätsachse der maßgebende Faktor. Diese Richtung der Aktivitätsachse ist aber insofern vom Jupiter abhängig, als die Bewegungen dieser Achse sich alle 12 Jahre in gleicher Weise wiederholen.

Die Sonnenwärmestrahlung ist von Crova (C. r. 108, S. 482 und S. 119, 1889) untersucht worden. Sie zeigt Ende April und Ende September ein Maximum, während sie im Sommer und Winter je ein Minimum zeigt. Als die Wärmestrahlung gleichzeitig auf dem Gipfel des M. Ventoux (1900 m) und unten in Bedouin gemessen wurde, wobei man gleichzeitig den Wassergehalt der Luft maß, ergab sich, daß ein so großer Teil der Absorption von Wärme durch Wasser unterhalb der oberen Station vor sich ging, daß man annehmen kann, die Hälfte des Wassers der Luft sei in einer unteren Schicht von 2 km Höhe enthalten.

Eine sehr hübsche Erscheinung, die für die Kugelgestalt der Erde spricht, hat Nicco beobachtet (C. r. 107, S. 605) und Wolf berechnet (C. r. 107, S. 605). In Palermo wurde bei Windstille die Sonne bei sehr tiefem Stande photographiert. Hierbei erschien das Spiegelbild der Sonne im Meere vertikal auffallend verschmälert, woraus folgt, daß der Spiegel (die Meeresoberfläche) nicht eben sein kann. Wolf berechnete, wie die Ellipsenachsen sich zu einander verhalten müssen, wenn die Erde eine Kugel vom bekannten Radius ist, und die Rechnung stimmt mit der Beobachtung.

Aggregatzustände. Der besagte und einfachste Aggregatzustand ist der gasförmige, in welchem die überaus kleinen Moleküle wie freie Kugeln etwa mit der Geschwindigkeit einer Kintentkugel unter fortwährenden Zusammenstoßen im Raume nach allen Richtungen fliegen und durch ihren Anprall an die Wände den bekannten Expansionsdruck ausüben, eventuell durch Öffnungen in der Wand hinausfliegen. Diese Erscheinungen haben also nichts mit abstoßenden Kräften unter den Molekülen zu thun, man hat sogar Grund zu der Annahme, daß die Gase Kohäsion besitzen, d. h. daß die Moleküle eines bestimmten Gases einander anziehen. Gibt es aber unter den Gasen auch Adhäsion, d. h. ziehen sich auch die Moleküle verschiedener Gase an?

Margules (Wien, Sitz.-Ber. 97, S. 1399) hat über diese Frage Versuche gemacht. Wenn die Moleküle von Kohlenäure und Stickstoff — man könnte auch beliebige andere Gase nehmen — wirklich nur schwere Punkte ohne Anziehungs- oder Abstoßungskräfte wären, und man nähme von jedem ein Liter und thäte dann beide in dasselbe Litergefäß, dann würden sie dort genau mit vereinten Kräften die Wände drücken, d. h. der Druck der Mischung wäre die Summe der Drucke der gesonderten Gase. Sollten die Gase aber Adhäsion besitzen (d. h. Kohlenäure- und Stickstoffmoleküle einander anziehen), dann würde hierdurch der Wanddruck vermindert werden. Margules nahm stark verdichtete Gase, damit die Adhäsion recht zur Geltung kommen könne, und fand wirklich sehr merkwürdige Druckvermindierungen. Bewiesen ist hierdurch die Adhäsion nicht, da die Ursache auch eine andere sein könnte, aber einigermaßen wahrscheinlich gemacht ist sie.

Eine Flüssigkeit unterscheidet sich wahrscheinlich von ihrem Dampfe (Gase) durch nichts anderes als dadurch, daß wegen der großen Dichte die Kohäsionskräfte so überaus stark zur Geltung kommen, daß sie das Auseinanderfliegen der Moleküle unmöglich machen. Daß aber der Unterschied zwischen Gas und Flüssigkeit wirklich nur in der Dichte besteht, hat neuerdings wieder die Spektralanalyse wahrscheinlich gemacht. Bekanntlich hängt das Spektrum, das ein Element liefert, gar sehr von den Zuständen ab, in denen es sich befindet. Nun haben Rieing und Demar (Proc. Roy Soc. 46, S. 222) Sauerstoff in einer 18 m langen Röhre auf 97 Atmosphären verdichtet und Licht hindurch gelassen. Diese ungeheure Gasmenge absorbierte mehrere Lichtsorten, die dann im Spektrum des durchgegangenen Lichtes fehlten. Als sie nun den Versuch mit flüssigem Sauerstoff wiederholten (was bekanntlich nur bei sehr tiefer Temperatur möglich ist), fanden sie genau dasselbe Spektrum, wie im luftförmigen Sauerstoff. Die

Verflüssigung scheint also an den Molekülen nichts geändert zu haben.

Der feste Aggregatzustand ist heute noch der rätselhafteste. Nur über eine feste Form, die einfachste, regelmäßige und bestuntersuchbare und untersuchte wagt man Hypothesen aufzustellen: über die Krystallform. In neuerer Zeit sind mehrere Theorien aufgestellt worden von Wulff, Sohnke, Fuchs und anderen. Die einfachste Theorie ist die folgende. Im tetrahedralen System sind die Moleküle Kugeln, die geschichtet sind, wie man seinerzeit die Kanonengugeln schichtete. Wenn man Marmeln derartig zusammenkittet, kann man alle Formen dieses Systems regelrecht darstellen. Nimmt man Rotationsellipsoide (wie manche Gesteine), dann erhält man die Formen des quadratischen Systems: dreiaxige (allgemeine) Ellipsoide endlich geben das rhombische System. Wenn man annimmt, daß die Anziehung der Moleküle nicht vom geometrischen Centrum, sondern von mehreren Kraftzentren ausgeht, dann werden sich die Moleküle je nach der Lage dieser Kraftzentren mehr oder weniger schief stellen und aus dem rhombischen System entsteht das monokline und trikline. Die hexagonalen Formen ergeben sich durch eine Lagerungsweise, die der des tetrahedralen Systems sehr ähnlich ist. Bei Lagerungen wie die geschichteten sind die Moleküle so nahe aneinander gerückt, als es überhaupt möglich ist, und da man sagt, die Kräfte leisten Arbeit, wenn die sich anziehenden Körper sich einander nähern, so kann man auch sagen: im Krystall lagern die Moleküle derart, daß die Molekularkräfte ein Maximum der Arbeit leisten. Aus diesem Prinzip der Maximalarbeit ergibt sich bei näherer mathematischer Behandlung in völliger Uebereinstimmung mit der Erfahrung die Folgerung, daß die Krystallflächen eben sein müssen, die Symmetrieesetze, das Gesetz der multiplen Achsenabschnitte zc. Besonders überrascht es aber, daß diese Theorie auf die Lage der optischen Achsen schließen läßt, und diese Folgerungen mit den Beobachtungsthatfachen durchaus übereinstimmen. (Cyner, Repertorium d. Physik, S. 199.)

Die Erscheinungen der Regelen beleuchten in interessanter Weise den Krystallisationsprozeß. Beim Festwerden einer Flüssigkeit, also auch beim Krystallisieren, verrät die nie fehlende Wärmeentwicklung, daß die Molekularkräfte Arbeit leisten, d. h. daß (übrigens näher nicht bekannte) Kraftmittelpunkte näher zusammengedrückt sind (möglicherweise paarweise, gruppenweise; man kann das nicht wissen). Wenn aber durch die Krystallisierung Arbeit geleistet wird, dann kann man a priori behaupten, daß irgend welche, wenn auch noch nicht bekannte, Kräfte die Moleküle der Flüssigkeitsoberhaut, welche der Krystallfläche anliegt, krystallmäßig zu ordnen und dem Krystall anzufügen streben. Die regellos stoßenden Moleküle der zweitnächsten Flüssigkeitsschicht greifen aber immer wieder störend in die sich ordnenden Moleküle über; bei der Schmelztemperatur erlangen diese störenden Stöße das Uebergewicht so sehr, daß der Krystall selbst Schicht für Schicht gesprengt wird, d. h. schmilzt. Wenn nun aber zwei Eiskügel so nahe aneinander rücken, daß sie nur eine dünne Wasserschicht zwischen sich lassen, dann ist diese von der störenden Nachbawasserschicht befreit und ordnet sich thatsächlich krystallmäßig. Diese Krystallisation eingeschlossener

Wasserschühte bei der Schmelztemperatur heißt aber eben Regelen.

Sagenbach (Verh. d. Nat. Ges. Basel 8, S. 821) fand nun folgendes. Zwei Eiskryalle kann man wohl auch bei total verschiedener Lage der beiderseitigen krystallographischen Achsen durch Aneinanderdrücken zu vollkommenem Berwaachsen durch Regelen bringen; wenn man aber will, daß die Berwaachungsstelle sich bei Erwärmung nicht durch vorschnelle Lockerung verrate, muß man sämtliche Achsen in parallele Lage bringen. Nach den vorhergehenden Ueberlegungen kann man das verstehen: die krystallisierenden Kräfte des einen Blockes suchen dann jedes Molekül in dieselbe Lage zu führen, welche ihm auch die Kräfte des andern Blockes anweisen wollen, die Kräfte summieren sich, d. h. wirken einander in keiner Weise entgegen, und die Verbindung wird eine viel festere, als bei Diskordanz der Achsen.

Electricität. Hömén (Ann. Phys. Chem. 38, 10, S. 172) hat den Widerstand untersucht, welchen Luft dem elektrischen Strom entgegensetzt. Er nahm eine Kienbatterie von nicht weniger als 1456 Bunsenschen Chromsäureelementen und schaltete in die Leitung ein geschlossenes Glasrohr ein, in welches an den beiden Enden die von den Polen kommenden Drähte eindringen. Die Enden der Drähte konnte man in größere oder kleinere Entfernung voneinander bringen, und die Luft wurde aus dem Rohre bis auf den verschwindend kleinen Barometerstand von 0,088 mm ausgepumpt, da bei gewöhnlichem Druck die Luft bekanntlich überhaupt keinen Strom, außer in Funkenform, hindurch läßt. Die beiden Zuleitungsdrähte waren übrigens auch außerhalb der Rohre direkt miteinander verbunden, aber nicht durch einen Kupferdraht, durch den natürlich der ganze Strom gegangen wäre, als wäre gar keine Glasröhre da, sondern durch einen Stoff von sehr großem Widerstand. Wenn man nun zuerst nur wenig Elemente zur Stromerzeugung verwendete, z. B. etwa hundert, und immer mehr und mehr hinzufügte, dann ging anfangs der ganze Strom, trotz des außerordentlichen Widerstandes, durch den verbindenden Zweig. Sowie aber die Spannung zwischen den beiden Drahtenden im Rohre ein gewisses Maß erreicht hatte, fing der Strom an durch die Luft im Rohre zu gehen. Wenn man nun die Zahl der Elemente noch so sehr vermehrte, ging um nichts mehr Electricität durch die Nebenleitung, sondern der ganze Zuwachs ging durch die Luft. Je mehr die Drahtenden voneinander entfernt waren und je größer der Luftdruck im Rohre war, um so mehr Elemente mußte man in Thätigkeit setzen, um den Widerstand der Luft zu brechen. Bei einem Barometerstand von 100 mm war dieser Widerstand aber überhaupt nicht mehr zu brechen.

Diese Versuche beweisen einen wesentlichen Unterschied zwischen den Strömen in Metallen und den Strömen durch Luft. Durch einen Draht, mag er noch so lang, noch so dünn, noch so schlecht leitend sein, d. h. mag sein Widerstand noch so groß sein, wird auch das schwächste Element, und mag es auch nur aus einem Fingerhut und einer Stednadel hergestellt sein, einen Strom senden, allerdings einen unendlich schwachen. Luft hingegen fordert durchaus eine gewisse und zwar sehr große stromerregende Kraft, wenn sie den Strom überhaupt durchlassen soll; über dieses

Maß hinaus aber läßt sie selbst die stärksten Ströme hindurch, ohne dem Stromzuwachs irgend einen neuen Widerstand entgegenzusetzen. Die Luft gleicht einem durch einen Bach gezogenen Damm. Solange die Quelle tiefer liegt als die Dammkrone oder das Wasser nicht genügend gestaut ist, wird kein Tropfen über den Damm gelangen; sobald es aber über die Dammkrone gestiegen ist, kann die Quelle noch so hoch liegen und noch so reichlich fließen: das Wasser findet keinen neuen Widerstand. Die Drahtnebenleitung aber im beschriebenen Versuche gleicht einem kleinen Loch am Fuße des Dammes. Solange das Wasser hinter dem Damm steigt, wird der durchströmende Strahl immer stärker, sobald das Wasser über die Krone zu strömen beginnt, ändert sich der Strahl nicht weiter.

Einen neuen Erscheinungstypus hat Herz gelegentlich seiner bekannten Entdeckungen accidentell gefunden und ist derselbe sofort von vielen aufgegriffen worden (u. a. von Lenard und Wolf, Ann. Ph. Ch. 37,7; Ester und Seitel 38, S. 497). Viele Körper, namentlich Metalle, zerstäuben, wenn sie von ultravioletten Strahlen getroffen werden, wobei sich fast immer gezeigt hat, daß die in die Luft geschleuderten Teilchen negativ elektrisch geladen sind, während der feste Körper sich positiv ladet. Dies das Wesen der Erscheinung. Um ein Bild zu haben, nach dem man sich orientieren kann, kann man sich denken, daß jedes Molekül aus einem positiv geladenen und einem negativ geladenen Teil (etwa Atom) besteht, daß aber der letztere Teil leichter ist. Licht, welches aus einem Körper fällt, erschüttert bekanntlich dessen Moleküle; darum wird ja auch ein von Licht getroffener Körper warm. Wie aber ein Boot durch kleinere Wellen viel mehr geworfen und gefährdet wird, als durch breite, große, glatte Wogen, so werden auch die Moleküle durch kurze, rasche Lichtschwingungen, wie die ultravioletten sind, mehr erschüttert und gelodert, als durch die langsameren, langen, etwa roten Strahlen. Die leichten negativen Teile werden dann leicht gerabezu abgeschleudert, wie man sich ja auch die Verdampfung gewöhnlich vorstellt, und die positiven Teilchen bleiben zurück. In die Luft gelangt, kondensieren die Teilchen sich dann zu Staub, wie der Dampf zu Tröpfchen.

Dieses Bild versinnlicht uns viele Einzelheiten. So müssen die Metallflächen durchaus frisch gepulvt, d. h. frei von jeder Oxydschicht sein, was würde Sauerstoff die Teilchen

fest zusammenhalten, als sie einander selber binden. Flüssigkeiten, auch Quecksilber, zeigen geringe Elektrifizierung, als würde an den Ranten und Spitzen, die ja selbst der feinste Schmirgel als kratzende Substanz erzeugt, die Abschleudering leichter erfolgen, als an einer völlig glatten Oberfläche. Ist das Metall isoliert und negativ elektrisch geladen, dann erfolgt die Zerstäubung viel rascher, weil das Metall dann die abgeschleuderten negativen Partikel elektrisch abstößt, während eine positive Ladung des Metalles die Zerstäubung geradezu sistiert, weil die abgeschleuderten negativen Teilchen dann vom Metall wieder elektrisch angezogen und zurückgebracht werden, wo sie sich wieder mit positiven Teilen zusammenfinden. Bläst man das Metall an, so zerstäubt es viel stärker, weil die abgeschleuderten Teilchen rasch weggeführt und verhindert werden, etwa zufällig wieder an das Metall zu gelangen. All dies ist eine Versinnlichtung, aber noch keine beweisende Erklärung.

Die Zerstäubung der Metalle läßt sich überraschend schlagend demonstrieren. Blanke Metallflächen werden dort, wo sie vom ultravioletten Strahle getroffen werden, rauh und matt, wie angegriffen. In der Luft, in der Nähe des Metalles, werden die abgerissenen Teilchen aber geradezu demonstriert, wie jeder beliebige Staub: es wird ein Dampfstrahl vorbeigeführt, der sofort durch Nebelbildung (Erzeugung) Staub verrät, sobald neben ihm eine frische Zinkplatte steht und ultraviolettes Licht auf dieselbe wirkt. Als Lichtquelle benützt man dabei elektrisches Bogenlicht, bei dem der eine Kohlenstab durch einen Zinkstab ersetzt ist, weil dieses Zinklicht ungleich mehr ultraviolette Strahlen enthält, als Sonnenlicht oder gewöhnliches Bogenlicht. Am stärksten zeigt die Zerstäubung in diesem Lichte Zink; mit abnehmender Intensität aber auch Quecksilber, Platin, Messing, Kupfer, Zinn, Blei, Eisen, Gold, Silber.

Wasser, in welchem Fuchsin, Zodylin, Kobaltnitrat zc. gelöst war, wurde ebenfalls unter Belichtung elektrisch, wenn auch abgeschleudert Staub nicht beobachtet werden konnte. Dabei zeigte es sich als wahrscheinlich, daß im allgemeinen die kürzesten Lichtwellen, namentlich aber diejenigen, die von den betreffenden Stoffen am besten absorbiert wurden (d. h. ihre lebendige Kraft am vollständigsten abgeben, also die Moleküle am stärksten erschüttern), auch am stärksten elektrifizierend wirkten.

## Astronomie.

Von

Professor Dr. C. f. W. Peters in Königsberg i. Pr.

Neue Planeten. Neue Kometen. Vermutlicher Zusammenhang des Kometen d 1889 mit dem Kesselförmigen Kometen des Jahres 1770. Periodische Kometen 1890. Photographische Aufnahmen von Sternspektr. Verschiebung der Spektrallinien bei Doppelfernen.

Folgende Planeten sind während der letzten Monate entdeckt worden:

Planet (288), entdeckt von Luther in Düsseldorf am 20. Februar;

Planet (289), entdeckt von Charlois in Nizza am 10. März;

Planet (290), entdeckt von J. Palisa in Wien am 20. März; dieselben waren am Tage ihrer Entdeckung resp. von der 11., 12. und 13. Größe.

Der von Barnard am 23. Juni 1889 entdeckte Ko-

met c 1889 hat, wie von Verberich gefunden ist, wahrscheinlich eine elliptische Bahn mit einer Umlaufzeit von ungefähr 128 Jahren. Von den Begleitern des Brooks'schen Kometen d 1889, haben noch in der zweiten Hälfte des Oktober auf der Wiener Sternwarte drei beobachtet werden können, und zwar war der Kern des einen Begleiters gleich einem Stern 12. Größe, umgeben von einer etwas länglichen Coma von ungefähr  $2\frac{1}{2}$  Bogenminuten Durchmesser. Der Komet weist die Merkwürdigkeit auf,

daß er unter Umständen sich für längere Zeit äußerst nahe dem Jupiter befinden kann. Die Apfelfeldistanz des Jupiter ist nämlich sehr wenig verschieden von derjenigen des Kometen, die Aphele liegen ferner nahezu in derselben Richtung, und die Geschwindigkeiten beider Körper in der Nähe ihrer Aphele sind nahezu dieselben. Dadurch kommt es, daß wenn sie gleichzeitig ihr Aphel passieren, für mehrere Monate eine starke Annäherung stattfinden kann, durch welche die Bahn des Kometen stark beeinflusst werden muß. Eine solche Annäherung hat aber nachweislich im Mai 1886 stattgefunden, und die Bahn des Kometen ist jedenfalls um diese Zeit durch die Einwirkung des Jupiter erheblich verändert worden. Eine vorläufige Untersuchung der Bewegung des Kometen, welche S. C. Chandler in Cambridge (N. A.) ausgeführt hat, führte zu dem Ergebnis, daß der Komet sich im Mai 1886 innerhalb des Satelliten-systems des Jupiter befunden hat; daß ferner in dieser Zeit die Anziehung des Jupiter diejenige der Sonne gegen den Kometen berartig überwog, daß der letztere eine hyperbolische Bahn um den Jupiter beschrieb. Nachdem er sich soweit von dem Planeten entfernt hatte, daß seine Bahn wieder vorwiegend durch die Anziehung der Sonne bestimmt war, hatten sich die Bahnelemente gegen diejenigen, welche der Komet vor seiner Annäherung an den Jupiter gehabt hatte, stark verändert, und während seine Umlaufzeit vorher 27 Jahre betrug, beträgt sie jetzt nur gegen 7 Jahre.

Die Geschichte der Astronomie kennt bereits zwei Beispiele einer derartigen Annäherung eines Kometen an den Jupiter, und zwar handelt es sich dabei beidemal um denselben Kometen, nämlich den Lexellischen vom Jahre 1770. Derselbe war 3 Jahre vor seiner ersten Entdeckung, im Jahre 1767, ebenfalls durch das Satelliten-system des Jupiter gegangen, wobei seine Bahn sich radikal verändert hatte, und seine Umlaufzeit, die vorher gegen 48 Jahre betragen hatte, auf  $5\frac{1}{2}$  Jahre heruntergegangen war. Im Jahre 1779 ging er zum zweitenmal dicht am Jupiter vorbei, seine Bahn wurde wieder stark geändert, und seine Umlaufzeit stieg nach einer damaligen Berechnung auf etwa 16 Jahre, mit einer allerdings ziemlich großen Unsicherheit. S. C. Chandler hat nun die Bahn des Kometen d 1889 für die Zeit vor 1886 zu berechnen versucht; dabei fand sich, daß im Jahre 1779 eine starke Annäherung des Kometen an Jupiter stattgefunden habe. Sprach schon dieser Umstand für eine Identität des Kometen mit dem Lexellischen, so wurde die Wahrscheinlichkeit derselben sehr erhöht, nachdem sich gezeigt hatte, daß die Bahnelemente des Lexellischen Kometen nach 1779 und diejenigen des Kometen d 1889 vor 1886 eine große Ähnlichkeit zeigten. Eine Bearbeitung der sämtlichen vorhandenen Beobachtungen des letztgenannten Kometen, welche Chandler unternehmen hat, wird hierüber voraussichtlich eine Entscheidung geben.

Am 16. November entdeckte Swift in Rochester (N. Y.) einen schwachen Kometen, f 1889, der nach einer Berechnung von R. Zellre folgende elliptische Bahnelemente hat:

Zeit des Perihels: 30. November 1889.	
Abstand des Perihels vom aufsteigenden Knoten	630 29'
Länge des aufsteigenden Knoten	331 27'
Neigung der Bahn	109 3"
Halbe große Achse	3,629
Excentricität	0,631
Umlaufzeit: 6,9 Jahre.	

Ferner wurde ein Komet (g 1889) am 12. Dezember von Borrelly in Marseille entdeckt. Derselbe war zuerst sehr schwach, wurde dann rasch heller, konnte aber wegen seiner starken südlichen Bewegung auf der nördlichen Halbkugel nur kurze Zeit hindurch beobachtet werden. A. Krüger fand für den Kometen folgende parabolische Bahnelemente:

Zeit des Perihels: 27. Januar 1890.	
Abstand des Perihels vom aufsteigenden Knoten	1999 55'
Länge des aufsteigenden Knoten	80 23'
Neigung der Bahn	569 44"
Kürzeste Entfernung von der Sonne	0,270

Am 19. März fand Brooks in Geneva (N. A.) in der Nähe des Aequators einen Kometen (a 1890), der sich langsam bei zunehmender Helligkeit nordwärts bewegte. Da das Maximum der Helligkeit in den Anfang des Juni fällt, so wird der Komet voraussichtlich recht lange beobachtet werden können; für das freie Auge wird er indessen nicht sichtbar. Die Bahnelemente sind nach einer Rechnung von F. Wilschof folgende:

Zeit des Perihels: 1. Juni 1890.	
Abstand des Perihels vom aufsteigenden Knoten	658 36'
Länge des aufsteigenden Knoten	3209 17'
Neigung der Bahn	1209 28"
Kürzeste Entfernung von der Sonne	1,912

Die Wiederkehr des periodischen Borrellischen Kometen wurde für den Anfang des Jahres unter anscheinend günstigen Umständen erwartet, indessen hat eine von E. Lamp in Kiel ausgeführte Berechnung des Laufes der Erscheinung nicht zu einer Auffindung des Kometen geführt.

Der periodische Denningische Komet (V 1881) kommt im Mai d. J. zum Perihel zurück, indessen sind die Sichtbarkeitsverhältnisse wenig günstig, so daß die Auffindung sehr zweifelhaft ist. Dagegen ist in der zweiten Hälfte dieses Jahres die Wiederauffindung des periodischen d'Arrestischen Kometen mit einiger Sicherheit zu erwarten.

Der am 2. September 1888 von Barnard entdeckte Komet (e 1888) ist am 28. März auf der Sternwarte in Wien wieder beobachtet worden. Seine Entfernung von der Sonne sowohl als von der Erde betrug an diesem Tage 5 Erdbahnhahnmesser, und es ist noch niemals ein Komet in so großer Entfernung beobachtet worden. Die Bahn ist nach einer Untersuchung von Verberich schwach hyperbolisch (Excentricität = 1,00109).

Die in dem letzten Berichte (Humboldt 1890, S. 19) erwähnten photographischen Aufnahmen von Sternspektren, welche auf dem astrophysikalischen Observatorium in Potsdam mit großer Vollkommenheit ausgeführt werden, haben zu höchst interessanten Resultaten geführt. Die durch die Entfernung oder Annäherung der Gestirne gegen die Erde (Bewegung im Winkelsradius) entstehende Verschiebung der Spektrallinien läßt sich mit großer Genauigkeit messen, und somit auch die Geschwindigkeit dieser Bewegungen selbst. Die Methode hat das Eigenthümliche, wodurch ihr ein ganz besonderer Wert zukommt, daß sie ganz unabhängig ist von der größeren oder geringeren Entfernung des beobachteten Gestirns von der Erde, und demnach bei den entferntesten Gestirnen ebenso zuverlässige Resultate wie bei näher befindlichen ergibt. Eine Anwendung der Methode auf die Bewegung des bekannten veränderlichen Sterns Algol im Perseus hat eine sehr schöne Bestätigung der von Padering früher aufgestellten Hypothese über die Ursache des Lichtwechsels dieses Sterns ergeben (vergl. Humboldt 1890, S. 136).

Ähnliche periodische Verschiebungen der Spektrallinien wie bei Algol fand Vogel auch bei dem hellen Sterne  $\alpha$  Virginis. Das Spektrum dieses Sterns zeigt breite verworfene Wasserstofflinien, deren Lage bald nach dem violetten, bald nach dem roten Ende des Spektrums verschoben erscheinen. Es ist daraus zu folgern, daß auch dieser Stern einen Begleiter hat, und daß beide eine Bahn um ihren gemeinsamen Schwerpunkt beschreiben. Die Periode ergab sich hier zu etwas mehr als 4 Tagen, und die größte Geschwindigkeit im Wisionsradius zu 12 Meilen. Auch bei dem Sterne  $\beta$  Orionis haben sich periodische Bewegungerscheinungen ergeben, der Betrag derselben hat sich aber noch nicht mit Sicherheit ableiten lassen.

Die Duplicität der genannten Sterne ist aus den periodischen Verschiebungen der Spektrallinien geschlossen, ohne daß die Sterne mit dem Fernrohr als doppelt gesehen werden können, weil die Begleiter eine zu geringe Lichtstärke haben. Es gibt aber bekanntlich viele Doppelsterne, die deutlich als solche erkannt werden können, und

bei welchen jeder der Komponenten ein deutlich wahrnehmbares Spektrum zeigt. Im allgemeinen werden diese Spektren, wenn die Komponenten sehr nahe zusammenstehen, nicht voneinander zu trennen sein; wenn sie sich aber um ihren gemeinsamen Schwerpunkt bewegen, so wird abwechselnd der eine derselben sich der Erde nähern, während der andere sich von ihr entfernt. Es werden also die Spektrallinien der beiden Spectra Verschiebungen, aber nach verschiedenen Richtungen erfahren, und dies wird sich dadurch kenntlich machen, daß die Linien des gemeinsamen Spektrums sich zuzeiten verdoppeln. Solche Verdoppelungen der Spektrallinien werden auch eintreten, wenn beide Komponenten so nahe zusammen stehen, daß sie sich im Fernrohr nicht mehr trennen lassen, wenn nur jeder derselben so hell ist, daß er ein wahrnehmbares Spektrum angibt. In der That haben sich manche Sterne nur durch die zeitweilige Verdoppelung ihrer Spektrallinien als Doppelsterne erwiesen, während ihre Duplicität auf anderem Wege nicht erkannt werden kann.

## Mineralogie.

von

Professor Dr. H. Büding in Straßburg i. E.

Die Mineralien der Mangan- und Eisenerzgrube Hartigen bei Pajsberg in Schweden. Neue Mineralien: Karyopilit, Jinkit, Ochrolith, Anthodroit, Pleonellit, Arseniolepit, Mazapilit, Melleitit, Natrophilit, Kansfordit, Resquehonit, Quatenit, Cordait, Prismatin, Enstatit. Synthetische Versuche.

Eine fast unererschöpfliche Fundstätte von seltenen krystallisierten Mineralien ist die Mangan- und Eisenerzgrube von Hartigen bei Pajsberg in Schweden. Das Haupterz dort ist Hausmannit, welcher, ähnlich wie bei Langbanshyttan und Nordmarken, zusammen mit Magnetit und Eisenglanz linsenförmige Lager von 2 bis 6 Meter Mächtigkeit in krystallinisch-körnigem Dolomit und Kalkstein bildet. Eingeprengt in dem Erzgemenge finden sich eine Reihe von Mineralien, namentlich Pyrochroit, Xephroit, Granat, Scheffertit, Richterit, Rhodonit, Manganoophyll, Schwerspat, Kalkspat, Manganpat etc.; auf Spalten und in Drusen kommen außer Krystallen der zuletzt erwähnten Mineralien unter anderem auch noch Sarsinit und Brandtit, sowie die in den letzten Jahren entdeckten Hartigit, Rhodotilit (identisch mit Jnesit), Seliophyllit (gleich Ebdemit), Barysilit (vergl. Humboldt 1888, S. 307 u. 1889, S. 303) und mehrere neue, erst jüngst bekannt gewordene Mineralien vor.

Von diesen ist zunächst erwähnenswert der Karyopilit\*), welcher traubige und nierenförmige Aggregate von brauner Farbe von der Härte 3–4 und dem spezif. Gewicht 2,8–2,9 bildet. Er fehlt in den offenen Drusenträumen niemals und tritt bisweilen auch in den von Kalkspat erfüllten Mandeln auf. Bezeichnend für ihn ist ein zonarer Aufbau; das Innere ist dicht oder mikroskopisch fein-wirfelförmig; die äußeren konzentrisch verlaufenden Zonen sind radialfaserig struiert. Krystalle wurden nicht beobachtet, doch scheint nach dem optischen Verhalten

der Fasern das reguläre System ausgeschlossen zu sein. Die an nicht ganz reinem Material angestellte chemische Untersuchung zeigte, daß der Karyopilit ein wasserhaltiges Manganoglyksulfat ist, welches dem chlorhaltigen Friedelit sehr nahe steht, im übrigen aber von dem amorphen Stratopeit, Neotoxit und Wittingit durch seine Doppelbrechung, von dem Hydrotrophit, Hydrosphodonit, Penwitit und dem als optisch einachsig erkannten Esmant durch seine abweichende Zusammensetzung und von dem Jnesit (bezw. Rhodotilit) sowohl durch seine andere Zusammensetzung als durch sein ganz abweichendes optisches Verhalten unterschieden werden kann.

Den Namen Jinkit hat A. Hamberg einem wasserhaltigen Manganganferiat gegeben\*\*), welches ganz gewöhnlich mit Brandtit und Sarsinit zusammen in den Karyopilit Hohlräumen der Hartigsgrube vorkommt. Es sind kleine, grünbraune astrophyllitähnliche Tafeln, die ansehnlich dem rhombischen System angehören; sie sind gewöhnlich zu federbuschartigen Aggregaten verbunden.

Auch eine dem Seliophyllit oder Ebdemit analoge Verbindung der antimonigen Säure, welche von Jink den Namen Ochrolith erhalten hat, kommt in denselben Drusenträumen vor\*\*).

Interessanter als dieses neue Mineral ist das Auftreten von gut krystallisiertem gebiegen Blei, das Hamberg ebenfalls zum Gegenstand einer Untersuchung gemacht hat\*\*\*). Die Bleikrystalle finden sich nur in den offenen, nicht von Kalkspat ausgefüllten Karyopilit Hohlräumen und

\*) Axel Hamberg, Geolog. Fören. i Stockholm Förhandl. Bd. XI. S. 27.

\*) Ebenda, S. 212.

\*\*) Öfers. af K. Vet. Akad. Förhandl. 1889, N. 1, 5.

\*\*\*) Zeitfchr. f. Kryst. XVII, 253.

Spalten, sind aber nicht mit Flintit und Ochrolith zusammen angetroffen worden. Bei dem Öffnen der Drusenräume haben sie fast silberglänzende Flächen, werden aber an der Luft allmählich matt. Zu goniometrischen Messungen sind im ganzen nur wenige Krystalle geeignet, und an diesen wurden das Oktaeder, der Würfel, das Rhombendodekaeder, das Zfositetraeder 202, das Triakisoktaeder 50 und das Tetraakisgäbeader  $\infty 04$  beobachtet. Gewöhnlich ist das Oktaeder die vorherrschende Form, seltener das Rhombendodekaeder oder das Triakisoktaeder. An einigen sehr guten, aber kleinen Krystallen wurde das Zfositetraeder mit etwa gleichgroßen Flächen des Rhombendodekaeders kombiniert gefunden. Die Krystalle sind nicht selten unregelmäßig verzerrt und lassen zuweilen eine Zwillingverwachsung nach dem Oktaeder erkennen, hierin mit den übrigen regulär krystallisierenden Elementen Gold, Silber und Kupfer in bemerkenswerter Weise übereinstimmend. Die chemische Untersuchung der Bleikrystalle ergab eine vollkommene Reinheit; ihr spezif. Gewicht ist gleich dem des reinen Bleis 11,37.

Sehr interessant sind die Bemerkungen, welche Hamberg über die Paragenese der in den Karpopilit-höhlräumen auftretenden Mineralien macht. Außer dem Karpopilit, Sarinit, Brandtit, Flintit, Ochrolith und gediegen Blei kommen sehr häufig noch Kalkspat und Schwerpat vor, ferner ein weißes, prismatisches hexagonales Bleiarfeniat, kleine Eisenglanzkrystalle, kleine Würfel von Bleiglanz und zuweilen auch Kryställchen von Weißbleierz. Alle diese Mineralien sind jünger als der Rhodonit, Schefferit, Manganophyll, Richterit und Granat, welche man sehr oft unter den Karpopilitüberzügen findet, die selbst wieder als Unterlage der übrigen ebengenannten Mineralien erscheinen.

Hamberg möchte die Mineralien, deren gegenseitige Begrenzungsflächen er genauer untersucht und zur Bestimmung ihres relativen Alters benutzt hat, nach ihrem Alter in drei Gruppen oder Krystallisationsperioden verteilen. In die erste und ältere Periode gehören sämtliche wasserfreien manganhaltigen Silikate: Eisenschefferit, Granat, Rhodonit, Tephroit, Manganvesuvian und Hartigit, ferner Eisenglanz und das wasserfreie und chlorfreie Stibiat Monimolit. Die zweite Periode umfaßt die Mineralien, welche jünger als diejenigen der ersten Gruppe, aber nicht jünger als die Hauptmenge des Kalkspat und Schwerpat sind. Außer dem Kalkspat und Schwerpat gehören in diese Periode sämtliche wasserhaltigen Manganorgze- und Manganorgzulfosilikate, wie Stratopoit und Neotokit, Karpopilit und Inesit, ferner noch Heddyphhan, Ebdemit, Ochrolith, gediegen Blei, Barysilit, eine grüne sphärolitische Hornblende, Bleiglanz und Eisenglanz. In die dritte Periode werden gestellt die drei wasserhaltigen Arseniate Brandtit, Sarinit und Flintit, Cerussit und kleine Mengen von Bleiglanz, von Kalkspat und von Schwerpat. Jünger als die ebengenannten Arseniate, deren Bildung, obgleich verhältnismäßig jung, doch eine völlig abgeschlossene ist, ist ein zwar unansehnlicher, aber sehr häufig vorkommender Manganofalcit, der als eine Bildung der Gegenwart angesehen werden muß.

Aus dem Umstande, daß die Manganosilikate der ersten Periode wasserfrei, die jüngeren Manganosilikate dagegen

wasserhaltig, ferner die Arsen- und Antimonverbindungen der beiden älteren Perioden wasserfrei und im allgemeinen chlorhaltig, dagegen die entsprechenden Verbindungen der dritten Periode chlorfrei und wasserhaltig sind, schließt Hamberg wohl mit Recht, daß die Mineralbildungen, welche während der verschiedenen Perioden in den Spalten und Höhlräumen bei Hartigten zirkulierten, eine verschiedene Zusammensetzung gehabt haben. Dies und die wechselnden physikalischen, insbesondere thermischen Verhältnisse dürften die Ursachen der Verschiedenheiten in der Mineralbildung sein.

Auch die Drusenminerale in den benachbarten Mangangruben bei Langbanshyttan und Nordmarken lassen sich auf analoge Perioden beziehen. Bei Langban sind hauptsächlich die beiden ersten Perioden vertreten, in der Mosgrube bei Nordmarken ist dagegen eine der dritten Periode entsprechende, durch das Vorkommen wasserhaltiger Arseniate gekennzeichnete Mineralbildung zur Entwicklung gelangt. Es sind von letzterem Fundorte zwar nicht die gleichen, aber doch analoge Arseniate wie von Hartigten bekannt geworden; dem Sarinit und Brandtit von Hartigten entsprechen bei Nordmarken der Matit und Hämafibrit, während dem Flintit etwa der nach Hambergs Untersuchung rhombisch krystallisierende Synadelphit und der Diadelphit zu vergleichen sind.

Ueber die Bildung der Bleikrystalle bemerkt Hamberg, daß es nach seinen Beobachtungen unzweifelhaft sei, daß das Blei aus Bleiverbindungen, und zwar insbesondere aus dem Ebdemit durch die Oxydation der arsenigen Säure, reduziert worden sei. Schwammige Bleimassen finden sich in der Hartigtsgrube vielfach in innigster Verwachsung mit dem Ebdemit, aus dessen Zerlegungen sie entstanden sein müssen. „Die Krystalle von Blei müssen dagegen natürlich direkt aus einer bleihaltigen Lösung unter Umständen, die für die Bildung von Ebdemit nicht günstig gewesen sind, sich abgeschied haben.“

Was das früher noch nicht aufgeklärte Verhältnis des Ebdemit zum Seliophyllit betrifft (Humboldt 1889, S. 307), so hat Hamberg bei näherer Untersuchung eines größeren Materials von jenen Mineralien gefunden, daß beide identisch sind und als ein Anhydrosalz der arsenigen Säure aufgefaßt werden müssen, dessen Zusammensetzung etwa der Formel  $\text{Pb}_3\text{As}_2\text{O}_{15} + 4\text{PbCl}_2$  entsprechen würde. Der Seliophyllit ist immer sowohl aus zweifachigen (früher deshalb als rhombisch gebettet) als aus einachsigigen Partien zusammengesetzt, dürfte aber in seiner ganzen Ausbehnung ursprünglich einachsig und tetragonal, wie der Ebdemit, gewesen sein. Sein jetzt zu beobachtendes optisches Verhalten ist demnach ein anomales; Ebdemit und Seliophyllit sind identisch und entsprechen einem ursprünglich homogenen tetragonalen Mineral. „Die optischen Unregelmäßigkeiten, welche man jetzt immer in dem Ebdemit beobachten kann, dürfte man sekundären, wahrscheinlich durch einen allseitigen Druck hervorgerufenen Umlagerungen zuschreiben können. Veränderungen in der Temperatur scheinen hier nicht die Ursache gewesen zu sein,“ da eine Platte Ebdemit von Hartigten bis über 200° erhitzt keine Veränderung zeigte.

Unter analogen Verhältnissen wie in der Hartigtsgrube findet sich auch bei Jakobsberg, ebenfalls in Wernland, ein Hausmannitlager und einige 100 Meter von

diesem entfernt, in demselben Kalkstein eingelagert, ein Braunitlager, das gleichfalls abgebaut wird. In der Braunitgrube hat L. S. Zgelfström ein blaßrotes Manganilikat entdeckt\*), welches in Wern von mehreren Centimeter Dicke oder in Körnern zerstreut im Kalkstein oder auch im Braunit vorkommt, häufig vergesellschaftet mit Mangangranat, Manganepidot und Manganidokras. Die Zusammensetzung dieses mit dem Namen Anthochroit belegten Minerals entspricht einem Bisilikat und zwar einem Diopsid mit etwa 3,5 % Manganopydul. Die Härte ist 5–6. Die Körner lassen zwar zuweilen Kry stallflächen erkennen, sind aber zu einer exakten Messung nicht geeignet; das Kry stallsystem des Anthochroit ist deshalb noch nicht bestimmt; doch gehört er zufolge seines optischen Verhaltens zu den optisch zweiaxigen Kry stallen.

Als neu hat Zgelfström auch ein Mineral aus der Hausmannit- und Braunitgrube Sjögrufvan im Kirchspiel Grythyttan in Schweden beschrieben\*\*). Dasselbe ist weißlichgrau, besitzt einen metallartigen Fettglanz und die Härte 4. Es findet sich nicht in Kry stallen, sondern nur in dichten Massen mit undeutlicher Spaltbarkeit und quarzartigem Bruch. Zufolge der qualitativen Analyse ist das neue Mineral, welches den Namen Pleoneffit erhalten hat, ein chlorhaltiges Antimonioarseniat von Blei, das dem Hebyphan sehr nahe zu stehen scheint, aber durch seine Aufschmelzbarkeit vor dem Lötrohr und durch sein starkes Dekrepitieren von ihm verschieden sein soll.

Der Pleoneffit wird von einem blätterigen Mineral von brauner bis kirchroter Farbe, das in dünnen Lamellen rotbraun durchscheinend ist, begleitet. Dasselbe war schon früher\*\*\*) von Zgelfström aufgefunden und hat den Namen Arseniopeit erhalten. Es kry stallisiert hexagonal-rhomboedrisch, und ist ein basisches Arseniat von Mangan, Calcium, Eisen und Blei, steht demnach dem Synadelphit und Diadelphit ziemlich nahe.

Ein anderes neues Mineral†) ist der Magapilit, welcher sich auf der Jesus-Mariagrube im Distrikt Magapil bei Zacatecas in Mexiko, vergesellschaftet mit Goldsilber und anderen Silbererzen findet. Die kleinen in Quarz eingeprengten gelbbraunen Kry stalle sind in dünnen Lamellen mit einer tiefroten Farbe durchscheinend. Sie sind prismatisch bis spitzpyramidal entwickelt und gehören dem rhombischen System an. In chemischer Hinsicht verhalten sie sich ähnlich wie der Arseniopeit und sind als ein wasserhaltiges basisches Arseniat von Eisen und Calcium aufzufassen.

Messelith wurde von RUTHMANN ein Phosphat genannt, welches in Form von kleinen, farblosen bis bräunlichen, 1,5 mm breiten und 2 mm langen gipsähnlichen Kry stallen des asymmetrischen Systems die Braunkohle von Messel, zwischen Darmstadt und Wschaffenburg, hier und da erfüllt††). Es ist ein wasserhaltiges Eisenkalciumphosphat mit 31 % CaO, 15,5 % FeO und 1,5 % MgO.

Auch an der durch Bruch und Dana schon im Jahre 1878

bekannt gewordenen Fundstelle von seltenen und neuen Manganphosphaten, in einem Gang von albitreichem Granit bei Branchville in Fairfield Comp. in Connecticut, ist im vorigen Jahre wieder ein neues Manganphosphat gefunden worden, der Natrophilit\*). Es ist ein dem Triphylin und Lithiophilit ähnliches und wie diese rhombisch kry stallisierendes Mineral, welches sich auch in chemischer Hinsicht jenen vollkommen anschließt. Der Natrophilit ist nämlich das dem Lithiophilit entsprechende Natriumphosphat von der Zusammensetzung  $\text{NaMnPO}_4$ .

Ein wasserhaltiges basisches Karbonat des Magnesiums von der Zusammensetzung  $3\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{HO})_2 + 21\text{H}_2\text{O}$  wurde vor 2 Jahren von F. A. Genth beschrieben und nach seinem Vorkommen auf einer Spalte in der Resquehonit-Grube zu Lansford bei Tanqua in Pennsylvania mit dem Namen Lansfordit belegt\*\*). Es fand sich in kleinen bis zu 20 mm langen, am Ende etwa 5 und an der Basis 10 mm breiten Stalaktiten, welche weiß und durchscheinend sind, im allgemeinen also leicht mit Kalkspatstalaktiten verwechselt werden können. Die Härte ist 2,5, das specif. Gewicht 1,692. Die Bestimmung des Kry stallsystems stößt auf besondere Schwierigkeiten, da nur das äußerste Ende der Stalaktiten einzelne Kry stallflächen trägt, welche zum Messen geeignet sind; nach der Untersuchung Penfield's ist es asymmetrisch.

In der Sommertemperatur verwandelt sich der Lansfordit leicht in ein kryptokry stallinisches Aggregat von rhombischen Kry stallen, welche die Zusammensetzung  $\text{MgCO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  besitzen und von Genth und Penfield mit dem Namen Resquehonit\*\*\*) belegt worden sind. Es gelang Penfield, die Kry stalle geometrisch und optisch zu bestimmen; sie verhielten sich vollkommen gleich den von Marignac früher untersuchten Kry stallen der gleichzusammengesetzten künstlichen Verbindung  $\text{MgCO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ . Mit dem von Scacchi beschriebenen Hydrogiobertit, welcher in dichten hellgrauen Kugeln in einem vulkanischen Gestein von Bollena in Sicilien vorkommt und die Zusammensetzung  $\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{HO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  oder  $\text{Mg}_2\text{CO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  besitzt, hat der Resquehonit keine Aehnlichkeit.

Bei näherer Untersuchung einer Reihe von Sulfaten aus Chile fand H. Frenzel†), daß die früher von ihm als Hohmannit und Amarant bezeichneten Mineralien (vgl. Humboldt 1888, S. 301) wohl identisch sind, indem der Amarant nur als eine mikrokry stallinische Varietät des Hohmannits anzusehen ist. Auch der Paposit von Paposo hat nach der Analyse von Frenzel die gleiche Zusammensetzung wie die genannten Mineralien und dürfte wohl mit jenen zu vereinigen sein. Von neuen Sulfaten erwähnt Frenzel den Quarzenit von der Grube Salabador in Quatena, der, von rotbrauner Farbe, der Härte 3 und dem specif. Gewicht 2,1, undurchsichtig bis durchscheinend, in dichten Massen und undeutlichen Kry stallen den Kupfervitriol begleitet und ein wasserhaltiges Sulfat von Eisen und Magnesium darstellt, sowie den Gordaït, welcher wasserhelle, weiße bis hellgraue glasglänzende breittafelige Kry stallen und parallel- und radialfaserige Massen im

\*) Neues Jahrb. f. Min. 1889, II, 36.

\*\*) Ebenda, S. 40.

\*\*\*) Ebenda, 1888, II, 117 zc.

†) Bull. Soc. franç. Min. 1889, 441.

††) Zeitfchr. f. Kryst. 17, 1890, S. 93.

\*) Am. J. of Sc. 1890, März.

\*\*) Zeitfchr. f. Kryst. 14, 225.

\*\*\*) Am. J. of Sc. 1890, Febr.

†) Dierckmans Mitt 1890, 214 zc.



Sideronatrit und Jarosit der Gruben von Sierra Gorda bei Caracoles bildet, die Härte  $2\frac{1}{2}$ —3, das spezif. Gewicht 2,61 und ein Eisennatriumsulfat von einer dem Sideronatrit und Uruvit ähnlichen Zusammensetzung darstellt.

Die Untersuchung der Mineralien von Fistenäs in Grönland und insbesondere des von Lorenzen früher beschriebenen Kernerupin, welcher den Cordierit und zuweilen auch den Sapphirin an jenem Fundort begleitet, hat Ussing zu dem Schluß geführt, daß dieses Mineral mit dem von Sauer entdeckten und im Jahre 1886 beschriebenen Prismatin aus einer albitreichen Einlagerung im Granulit von Waldheim in Sachsen identisch sei\*). Der Kernerupin bildet weiße radial- oder parallelstrahlige Aggregate von der Härte 6,5 und dem spezifischen Gewicht 3,27, welche äußerlich dem Sillimannit sehr ähnlich sind. Sie erweisen sich, ebenso wie der Prismatin, als dem rhombischen System angehörig. Die an sehr kleinen Mengen angestellte und deshalb wiederholungsbedürftige Analyse ergab für den Kernerupin die Zusammensetzung  $MgAl_2SiO_6$  mit 2%  $Fe_2O_3$ , während Sauer in dem allerdings wohl mehr zeretzten Prismatin etwas weniger  $Al_2O_3$  und  $MgO$ , kein Eisenoryd, aber etwa 6%  $FeO$  und 2%  $Na_2O$  fand. Die vollkommene Identität der beiden Mineralien ist demnach noch nicht erwiesen.

Auch eine neue kristallisierte Modifikation des Kieselsäureanhydrids ist aufgefunden worden, und zwar von Mallard in dem milchweißen Ueberzug des Chalcedons vom Pont-du-Château in der Auvergne\*\*). Sie kommt in in niger Verwachsung mit Opal vor, ist mikroskopisch feinsäferig und im Gegensatz zu dem sonst so ähnlichen Chalcedon optisch positiv; auch durch das geringe spezifische Gewicht 2,04 ist sie von dem Chalcedon, Quarz und Tridymit unterscheidend, nähert sich darin aber dem Opal. Nach dem Auftreten in dem Bitumenlager von Lussat bei Pont-du-Château hat Mallard die Substanz Lussatit genannt. Sie ist übrigens viel weiter verbreitet und findet sich auch in dem Opal und Chalcedon von Treßtan in Ungarn, von Cornwall und von den Faröerinseln.

Während so im verfloffenen Jahre eine große Menge von neuen Mineralien aufgefunden und in der eingehendsten Weise beschrieben worden sind, wurden andererseits Versuche gemacht, auf künstlichen Wege Verbindungen herzustellen, welche den natürlich vorkommenden in allen ihren Eigenschaften vollkommen entsprechen, um dadurch Anhaltspunkte zur Erklärung der so oft räthselhaften Entstehung der Mineralien in der Natur und ihrer vielfach noch nicht bekannten chemischen Konstitution zu gewinnen.

C. Döller hat die synthetischen Studien, welche er schon früher mit Erfolg betrieben, fortgesetzt und bezüglich der künstlichen Darstellung der Zeolithe eine Reihe von interessanten Beobachtungen gemacht\*\*\*). Er fand, daß Apophyllit, Okenit, Chabasit, Heulandit, Analcim, Natrolith und Stoeckit, besonders in gepulvertem Zustande, bei erhöhtem Druck in Wasser und zumal in kohlensäurehaltigem Wasser löslich sind und in demselben unterkristallisiert werden können. Die dazu erforderliche Temperatur beträgt 120 bis 160° C. In flüssiger Kohlensäure lösen

sich manche Zeolithe (z. B. Chabasit) schon bei sehr wenig erhöhter Temperatur (25°) auf. Aus Lösungen von Salzen, die Kieselsäure, Thonerde, kohlensauren Kalk oder kohlensaures Natron enthalten, lassen sich in verschlossenen Röhren bei einer Temperatur von 130—190° C. namentlich Analcim, Heulandit, seltener Chabasit erhalten.

Was die Konstitution der Zeolithe anlangt, so bestehen sie nach Döller „aus einem nephelin-, pyrogen- oder feldspathähnlichen Silikat, zu welchem Meta- oder Orthokieselsäure tritt“; außerdem enthalten nach ihm die Zeolithe in den meisten Fällen noch schwankende Mengen von Kristallwasser, wobei die Anzahl der Wassermoleküle von der Temperatur abhängig ist. Das Kristallwasser kann durch Temperaturerhöhung vertrieben werden, ist aber meistens wieder aufnehmbar. Eine bestimmte Anzahl von Molekülen Wasser kann nicht ausgetrieben werden, ohne die Verbindung zu zerlegen; dieses Wasser wird als in der Kieselsäure vorhanden gedacht. Durch Umschmelzen und Wiederkristallisierenlassen läßt sich in manchen Fällen das die Basis des Zeolithes bildende Silikat, welches ein Ortho- oder Metasilikat ist, erhalten.

Die Formeln der wichtigsten Zeolithe stellen sich nach Döller nunmehr in folgender Weise dar:

Apophyllit	$(Ca, K)SiO_3 + H_2SiO_3 + aq.$
Chabasit	$CaAl_2Si_2O_8 + n Si(OH)_2 + 6 aq.$
Heulandit	$CaAl_2Si_4O_{12} + 2 Si(OH)_2 + 3 aq.$
Desmin	$CaAl_2Si_4O_{12} + 2 Si(OH)_2 + 4 aq.$
Laumontit	$CaAl_2Si_2O_8 + 2 Si(OH)_2 + 2 aq.$
Thomsonit	$2 \left\{ \begin{array}{l} CaAl_2Si_2O_8 \\ Na_2Al_2Si_2O_8 \end{array} \right\} + 5 aq.$
Analcim	$Na_2Al_2Si_2O_8 + 2 Si(OH)_2.$
Natrolith	$Na_2Al_2Si_2O_8 + Si(OH)_4.$
Stoeckit	$CaAl_2Si_2O_8 + Si(OH)_4 + 2 aq.$

Auch über das optische Verhalten des Apophyllits beim Erhitzen und eintretendem Wasserverlust werden von Döller einige interessante Angaben gemacht.

E. Weinschenk\*) hat nach dem Vorgange von Wöhler einige Sulfide durch Destillation von Oxyden mit Salmiak und Schwefel dargestellt. Bei Anwendung von Eisenoryd erhielt er die schon von Wöhler dargestellten Pyritkriställchen, welche sowohl in kristallographischer wie in chemischer Hinsicht als mit dem Eisensulfid identisch erkannt wurden; bei stärkerem Erhitzen des gleichen Gemenges entstanden Magnetit und Eisenglanz. Beim Erhitzen von Kupferoryd mit Salmiak und Schwefel in einem Glasfloschen bis zur vollständigen Sublimation des Salmiaks bildeten sich reguläre Oktaeder von Kupfersulfür, also die dem Kupferglanz gleich zusammengesetzte reguläre Modifikation; bei Anwendung von Bleioryd wurden Würfel und Kubooktaeder von Bleiglantz erhalten.

Apatit in verhältnismäßig großen und regelmäßig ausgebildeten Kristallen wurde in der Weise erhalten, daß eine Lösung von Chlorcalcium, Ammoniumphosphat und überschüssigem Ammoniumchlorid in einer zugeschnittenen Glasröhre einige Stunden lang auf 150 bis 180° erhitzt wurde. Merkwürdigerweise waren die künstlichen Apatitkristalle optisch positiv, hatten also den entgegengesetzten optischen Charakter wie die natürlichen Apatite. Pyro-

\*) Zeitschr. f. Kryst. XV, 1889, S. 596.

\*\*) Bull. Soc. fr. Min. 1890, 263.

\*\*\*) Neues Jahrb. f. Min. 1890, I, 118 u.

\*) Zeitschr. f. Kryst. XVII, 1890, 486.

morphit, Nimetisit und Vanadinit entstanden bei Anwendung der entsprechenden Bleisalze, bezw. Arseniate und Vanadinate, in weniger gut ausgebildeten Krystallen; bei Anwendung von Eisenoxydsulfaten bildeten sich Krystalle von Bioinit.

Wird zu einer auf 150° erhitzten ammoniakalischen Kupferlösung weniger Eisen hinzugefügt als zur völligen Reduktion des Kupfers notwendig ist, so bilden sich neben dem metallischen Kupfer zierliche, äußerst scharfe, im reflektierten Licht rote, reguläre Krystalle mit Oktaedern, Rhombendodekaedern und Würfeln, welche Kupferoxydul (Kupfererz) sind. Bei Anwendung von Eisen im Ueberschusse wird das ganze Kupfer als Metall ausgeschieden, während das Eisen durch das Ammoniak in krystallisiertes, goethitisches Eisenhydroxyd übergeführt wird.

Da das Rhodanammmonium sich bei etwa 180° zu Schwefelharnstoff umlagert, der sich seinerseits wieder bei etwas höherer Temperatur unter Wasseraufnahme zu Kohlen säure, Schwefelwasserstoff und Ammoniak zerlegt, gelang es Weinschenk bei Anwendung dieses Körpers und bei Zusatz von Essigsäure oder Salzsäure zur Bindung des entstehenden Ammoniaks, eine Schwefelwasserstoffatmosphäre mit ganz beliebigem Druck hervorzubringen und in dieser eine Reihe von Sulfiden auf nassem Wege darzustellen. Durch Zusatz von essigsaurem Blei erhielt er Bleiglanz in kleinen, rötlich bleigrauen Würfeln, zuweilen mit untergeordneten anderen Flächen; bei Zusatz von essigsaurem Silber Silberglanz in kleinen akantithähnlichen Nadeln, seltener in oktaedrischen Formen, bei Verwendung von schwefelhaftem Kupfer Covellin (Kupferindig) in starkglänzenden, staßblauen, hexagonalen Tafeln, aus Quecksilberchlorid Zinnober in prächtigen Krystallen, aus Brechweinstein Antimonlantz in langen, bleigrauen, metallglänzenden Nadeln, aus arseniger Säure Wurzelpigment in ziemlich großen, skelettartigen Krystallen von orangeroter bis zitrongelber Farbe, aus Eisenammoniumsulfat Magnettes (bezw. Kroilit) in kleinen messinggelben bis tombakraunen hexagonalen Tafeln mit Pyramidenflächen an der Seite, aus Nidelsulfat Millerit, aus Mangansulfat Mangandende, in kleinen starkglänzenden dunkelölgrün durchscheinenden Oktaedern. Der Versuch, Kupferkies darzustellen, mißlang. Es entstand nur ein schwärzlich messinggelbes Pulver, welches zwar krystallinisch, aber nicht einheitlich zu sein schien.

W. Bruhns\*) hat einige Mineralien, deren Darstellung

\*) Neues Jahrb. f. Min. 1889, II, 62.

bisher nur mittelst höherer Temperatur gelungen war, bei Anwendung von Fluorverbindungen auch bei einer geringeren Temperatur (bis etwa 300° C.) in Krystallen erhalten, nämlich Eisenglanz in 0,03 bis 0,08 mm großen Blättchen bei zerschnittlichem Erhitzen von frisch gefälltem Eisenhydroxyd mit Wasser und einer Spur von Fluorammmonium in einem fest verschlossenen Platinrohr, Korund in der gleichen Weise aus Thonerde; Quarz in 0,5 bis 0,8 mm großen Kryställchen aus Glaspulver, bis 0,1 mm große Tafeln von Epidimit bei Einwirkung von Flußsäure auf feingepulverten Kalifeldspat, und endlich 0,7 mm große Krystalle von Titaneisen und Magneteisen aus einem Gemenge von feingepulvertem metallischem Eisen, etwas geglühtem Eisenoxyd und amorpher Titansäure bei 24 Stunden langem Erhitzen mit Fluorwasserstoffsäure auf 270—300°.

Viele Abhandlungen, von welchen hier nur einige wenige erwähnt werden können, beschäftigen sich mit der chemischen Konstitution und dem krystallographischen Verhalten einzelner Mineralien. So hat F. A. Genth den Gadolinit von Colorado und den Jarosit von Utah untersucht\*), W. F. Hillebrand und F. S. Washington\*\*) haben mehrere seltene Kupfermineralien von Utah, so den Olivenit, Erenit, Tyrolit, Chalkophyllit, Klinoklas, Migit, Pharmakosiderit und Brochantit, krystallographisch und chemisch bearbeitet, F. Hillebrand hat ferner den Descloisit von neuen Fundorten in Montana, Neumegit und Arizona analysiert, und L. Fletcher hat Krystalle von Percplit (regulär), Caracolit (hexagonal oder rhombisch mit hexagonalem Aussehen) und einem neuen rhombisch krystallisierenden, dem Mendipit nahestehenden Bleioxychlorid, für welches er den Namen Daviesit in Vorschlag bringt, sämtlich von der Sierra Gorda in Atacama, Südamerika, Messungen unterworfen. Mit der chemischen Zusammenfassung des Turmalins haben sich namentlich Wülfing und R. Schärzinger eingehend beschäftigt, ohne indessen zu einer für alle Vorkommnisse dieses so weit verbreiteten Minerals allgemein gültigen einfachen Formel zu gelangen. In sehr hervorragender Weise beteiligten sich an der krystallographischen Untersuchung ihrer einheimischen Mineralien die italienischen Mineralogen, über deren Ergebnisse ein andermal Bericht erstattet werden soll.

\*) Am. Journ. of Sc. 1889, Sept. und 1890, Jan.

\*\*) Genda, 1888, April und 1890, April.

\*\*\* Min. Mag. VIII, Nr. 39, p. 171.

## Kleine Mitteilungen.

**Konstante Temperatur in der Bogenlampe.** Bekanntlich ändert sich die Zusammenfügung des von einem glühenden Körper ausgehenden Lichtes mit der Temperatur. Beim erglühenden Eisen zeigt dies der Farbenwechsel (Weißwerden) dem bloßen Auge an; in jedem Falle aber zeigt diese Aenderung das Spektrum an. Abney fand nun (Elekt. techn. Zeitschr. 10, S. 308), daß das Licht, welches der kleine Krater der positiven Kohle der Bogenlampe ausstrahlt (aus welchem Krater die Kohle verdampft), stets Licht von gleicher Zusammenfügung ausstrahlt. Man

darf daraus schließen, daß an jener Stelle die Temperatur sich nicht ändert; wahrscheinlich ist diese Temperatur diejenige, bei der Kohle verdampft. F.

Die Zeitschrift „Prometheus“ berichtet über einen von dem Franzosen Moëssard gebauten **photographischen Apparat, den Ektinographen**, welcher das Aufnehmen von panoramatischen Augenblicksbildern bedeutend erleichtert. Die Bilder haben eine Länge von 50—60 cm bei einer Höhe von kaum 20 cm. Aussehen erregte

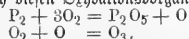
namentlich eine solche Aufnahme des ganzen Pariser Opernplatzes mit allen angrenzenden Straßeneingängen. Die Bilder bestehen nicht etwa aus mehreren Aufnahmen, die nachträglich aneinander gereiht werden. Solche Aufnahmen sind stets mangelhaft, weil man die Verbindungsstellen immer sieht. Die Bilder sind vielmehr mit einemmal gemacht, und zwar mit Hilfe einer Kamera in der Form eines Halbcylinders. Das Objectiv ist so angebracht, daß sein optischer Mittelpunkt genau mit der Achse des Halbcylinders zusammenfällt. Der Rahmen, in den das Objectiv eingesraubt ist, läßt sich drehen, was zur Folge hat, daß das vom Objectiv entworfene Bild auf der halbcylindrischen Rückwand der Kamera entfällt und nacheinander wieder verschwindet. Wegen der cylindrischen Gestalt sind Glasplatten nicht verwendbar. Moesford arbeitet mit biegsamen Platten aus Papier oder mit den neuen Glastafeln Kolobiumplatten. Die Bilder sind frei von jeder Verzerrung, soweit freistehende oder wagerechte Linien in Betracht kommen; dagegen sind die Linien stets gekrümmt, welche das Bild diagonal durchschneiden, weil sie auf einem Cylindermantel entstehen, welcher später beim Kopieren des Bildes in eine flache Ebene abgerollt wird. Doch tritt der Fehler selten störend hervor. Mit Hilfe der Cylindrographen kann man auch sehr hohe Gegenstände aus nächster Nähe aufnehmen, sobald man die Cylinderochse nicht freistehend, sondern wagerecht stellt. So wurden sehr schöne Ansichten vom Eiffelturm aufgenommen. Leider ist der Apparat ziemlich teuer. D.

**Leuchten des Phosphors.** Einige neue Versuche über die Bedingungen, unter denen Phosphor leuchtet, hat Thorpe (Chem. News. 61, 140) angestellt. Wie bekannt, ist das Leuchten des Phosphors stets von Ozonbildung begleitet, aber es ist noch unentschieden, ob die Bildung des Ozons Ursache oder Wirkung des chemischen Processes ist, dessen sichtbares Zeichen das Leuchten des Phosphors bildet. Bei niedriger Temperatur erzeugt Phosphor in Verbindung mit Luft weder Ozon, noch leuchtet er. In reichlicher Menge entsteht mit Luft Ozon bei 25°, bei welcher Temperatur der Phosphor auch stark glüht. Daß die chemische Reaction, welche das Leuchten bedingt, nur zwischen dem Dampfe des Phosphors und Sauerstoff stattfindet, ergibt sich aus der Beobachtung, daß der Phosphor unter vermindertem Luftdruck stärker leuchtet als unter gewöhnlichem Druck, weil beim Verdünnen der Luft die Flüchtigkeit des Phosphors wächst. Befindet sich Phosphor in einer Atmosphäre von Wasserstoff, Stickstoff oder Kohlensäure, so werden diese Gase, wenn man Sauerstoff zuführt, leuchtend, in Folge des in ihnen diffundierten Phosphordampfes. Die Schnelligkeit der Verflüchtigung wechselt mit der Dichte der Gase; sie ist am größten im Wasserstoffe, am geringsten in Kohlensäure.

Merkwürdigerweise tritt in reinem Sauerstoff von gewöhnlicher Temperatur und Druck weder Leuchten ein, noch bildet sich Ozon, wohl aber erfolgt beides beim Erwärmen. Leitet man in Sauerstoff bei niedrigerer Temperatur, bei welcher der Phosphor nicht glüht, Ozon ein, so wird der Phosphor sofort leuchtend unter Absorption von Sauerstoff und Bildung der charakteristischen Ozonwolke. Diese Erscheinung dauert so lange an, als man Ozon zuleitet. Beim Leuchten des Phosphors ist jedenfalls ein von Sage entdecktes, aber bisher ziemlich unbekanntes flüchtiges Phosphororyd beteiligt, welches Thorpe näher untersucht hat. Es besitzt die Zusammensetzung  $P_2O_3$  und bildet sich in beträchtlicher Menge bei langsamer Verbrennung des Phosphors an der Luft neben Phosphorperoxyd  $P_2O_5$ . Diese Substanz erstarrt beim Abkühlen zu einer baumartigen Masse von weißen Krystallen, schmilzt bei etwa 23°, siedet bei 173° und hält sich in verschlossenen Nöhrren unverändert, wird aber am Rande, namentlich im direkten Sonnenlicht schnell dunkelrot. Der Körper absorbiert bei normaler Temperatur und Druck langsam Sauerstoff, und zwar kann man aus der Art der Abscheidung des festen Produktes ( $P_2O_5$ ) deutlich sehen, daß die Vereinigung nur zwischen dem Dampfe des Drydes und dem

Sauerstoffe erfolgt. Unter vermindertem Druck erfolgt die Verbindung unter Glüherscheinung, welche an Intensität zunimmt, wenn Ozon zugegen ist. Beim Komprimieren der Sauerstoffes hört das Leuchten auf. Während der Oxydation entsteht kein Ozon. Der zum Hervorrufen des Leuchtens nötige Verdünnungsgrad hängt von der Temperatur des Drydes ab; je wärmer letzteres, um so geringere Verdünnung ist erforderlich. Bei allmählichem Erwärmen des Drydes nimmt die Leuchtintensität beständig zu, bis bei einer bestimmten Temperatur die Masse sich entzündet. Der Uebergang vom Leuchten zur wirklichen Entzündung erfolgt völlig regelmäßig und ist von keinem plötzlichen Anwachsen der Lichtintensität begleitet. In erwärmtem Sauerstoff gebracht, verbrennt die Substanz sofort mit glänzender Flamme und ebenso entzündet sie sich in Chlorgas. Auch Ammoniak entzündet sie und beim Erwärmen mit Kalklauge entwidelt sie selbstentzündlichen Phosphorwasserstoff. In Wasser erfährt sie nur sehr allmählich Veränderung, und erst nach vielen Tagen ist eine verhältnismäßig geringe Menge gelöst.

Das Studium der Eigenschaften dieses Drydes gibt einen Einblick in die Natur des vom Leuchten des Phosphors begleiteten chemischen Vorganges. Wird Phosphor unter Bedingungen, unter denen er sich verflüchtigen kann, in Sauerstoff oder eine sauerstoffhaltige Atmosphäre gebracht, so oxydiert er sich teils zu Phosphorperoxyd, teils zu dem niederen Dryde  $P_2O_3$ . Es entsteht Ozon, möglicherweise durch diesen Oxydationsvorgang:



welches auf den rückständigen Phosphordampf und das niedere Dryd unter Erzeugung des Lichteffektes einwirkt. Das Leuchten ist als eine langsam brennende Flamme von außerordentlich niedriger Temperatur aufzufassen, welche durch die chemische Verbindung von Sauerstoff mit den Dämpfen des Phosphors und niederen Phosphororydes gebildet wird. Durch geeignete Mittel kann dieses Leuchten allmählich gesteigert werden, bis es durch ganz regelmäßige Zunahme in die frächtige Verbrennung übergeht, welche wir gewöhnlich mit der Flamme in Verbindung bringen. Weiteres lassen sich auch andere Substanzen in gleicher Weise zum Leuchten bringen; so leuchtet Arsen beim Erwärmen im Sauerstoff, und Schwefel wird in einer Sauerstoffatmosphäre bei 200° ebenfalls leuchtend. Al.

**Einwirkung von Säuren auf Aluminium.** Kalte verdünnte Mineralsäuren sind scheinbar ohne Einwirkung auf Aluminium; dieses beruht indessen nur darauf, daß das Metall sich sofort mit einer zusammenhängenden Schicht Wasserstoff überzieht, welche jede Berührung mit der Flüssigkeit aufhebt oder doch sehr erschwert. Die Wasserstoffschicht adhärirt um so mehr, je glatter die Oberfläche ist. Alles, was den Zusammenhang der Gasschicht aufzuheben geeignet ist, macht auch das Metall leichter angreifbar. Dies bewirken u. a. gewisse durch Aluminium leicht reduzierbare Metallchloride. Fügt man z. B. zu Schwefelsäure, in welche Aluminium taucht, eine Spur Platinchlorid, so erfolgt lebhafteste Wasserstoffentwickelung. Das reduzierte Platin bildet auf der Oberfläche des Aluminiums kleine Unebenheiten, welche den Wasserstoff hindern, eine zusammenhängende Schicht zu bilden; hierdurch wird der Kontakt mit der Flüssigkeit möglich und die Lösung des Aluminiums erfolgt. Spuren der Chloride von Gold, Kupfer, Quecksilber haben dieselbe Wirkung wie Platinchlorid, moegen die Chloride des Eisens und Zinks wirkungslos sind, weil das durch das Aluminium event. reduzierte Metall ein leicht lösliches Salz mit der Schwefelsäure bildet. Gegenüber verdünnter Salpetersäure verhält sich Aluminium ganz ähnlich. Das Metall überzieht sich mit einer Schicht von Stickstoff und Stickoxydul, welche die Berührung zwischen Metall und Säure hindert. Bei sehr langer Einwirkung der Säure sieht man Gasblasen an dem Bleche entstehen und aufsteigen, während das Metall sich nach und nach löst. Im Salzwasser erfolgt die Reaction wesentlich schneller. Platinchlorid beschleunigt eben-

falls die Auflösung, hierbei bilden sich beträchtliche Mengen von Ammoniak. Die durch Auflösen des Aluminiums in Säuren gebildeten Salze üben eine weitere Wirkung auf das Metall aus, indem unter Wasserstoffentwickelung basische Aluminiumsalze gebildet werden. Kocht man Aluminium mit einer Lösung seines Nitrates, so entwickelt Wasserstoff und es entsteht ein weißer körniger Niederschlag von basischem Aluminiumnitrat. Gegen Wasser ist Aluminium beständig; es können nur Wasserstoff und Thonerde entstehen, welche beide das Metall schützen, so daß die Reaktion im ersten Augenblick zum Stillstande kommt. Befreitigt man die sich bildende Schicht und zwar den Wasserstoff durch Kochen der Flüssigkeit, die Thonerde durch Sieden mittels eines Aluminiumsalzes, so wird das Metall gelöst. Salzlösungen, welche Thonerde nicht zu lösen vermögen, z. B. Kochsalzlösung, sind wiederum ohne Einwirkung auf das Metall. (Ditte, *Compt. rend.*) Al.

**Ueber das Verhalten der Kieselsäure und ihrer Verbindungen im Phosphorsalzglase.** Zum qualitativen Nachweis von Kieselsäure und von Silikaten schmilzt man Phosphorsalz ( $\text{HNaNH}_4\text{PO}_4$ ) am Platinbrenner vor dem Lötrohr zu einer farblosen Perle, bringt einen Splitter der zu untersuchenden Substanz darauf und schmilzt nochmals; zeigt sich in der Perle nach dem Erkalten ein Kieselstelekt, so ist auf Kieselsäure zu schließen. Nun hat bereits Berzelius darauf hingewiesen, daß das Verhalten mancher zum Teil sehr kieselreicher Silikate zum Phosphorsalz in auffallendem Gegensatz zu der Annahme steht, daß Kieselsäure in dem Phosphorsalzglase unlöslich sei. Neuerdings sind die fraglichen Verhältnisse von Hirschwald (*Journ. pract. chem.* 41, 360) nochmals eingehend untersucht worden. Wird die Phosphorsalzperle für sich am Platinbrenner längere Zeit mit dem heißesten Teile einer scharfen Gebläseflamme behandelt, so erscheint sie auch in der Hitze nicht mehr ganz klar und ist nach dem Erkalten opalartig trübe. Erhitzt man noch weiter fort, so wird die erkalte Schmelze milchig weiß und stark kristallinisch. Das opalartige Glas läßt unter dem Mikroskop in der klaren Grundmasse zahlreiche, überaus scharf gebildete Kristalle erkennen. Dieser Umstand ist insofern zu beachten, als das „Opalisieren“ der Perle dieselbe schon als eine Reaktion auf Kieselsäure angesehen wird. Andererseits können untergeordnete Beimengungen von Kieselsäure nicht mit Sicherheit erkannt werden, da die Kieselsäure im Phosphorsalzglase immerhin merklich löslich ist. Als charakteristisch für Silikate kann jedenfalls die löserige Ausnagung (das sogenannte Kieselstelekt) der in Splitterform angewandten Perle betrachtet werden. Eine maßgebende analytische Bedeutung besitzt indeß das Verhalten in der Phosphorsalzperle nicht, da eine Anzahl von Silikaten selbst in Form größerer Splitter sich im Phosphorsalzglase mit überwältigender Leichtigkeit auflöst (z. B. Zeolithen), während andere kieselreiche Mineralien, wie Wavellit, Apatit, Chrysoberyll, Spinell u. a. ein den Silikaten ähnliches Verhalten in der Phosphorsalzperle zeigen. Al.

**Ueber das Entfärben mit Tierkohle.** Die entfärbende Wirkung der porösen Kohle, namentlich der Tierkohle, schreibt man im allgemeinen einer Fixierung des Farbstoffes in den Poren der Kohlesubstanz zu. Neben dieser mechanischen Wirkung findet, wie Gagenau in den *Compt. rend.* mitteilt, in vielen Fällen ein Oxydationsvorgang statt, welcher durch den in den Poren der Kohle verbildeten Sauerstoff hervorgerufen wird. Hofmann machte bereits früher darauf aufmerksam, daß eine farblose aldehydische Leutamilinlösung beim Kochen mit Tierkohle sich ziemlich schnell unter Mosanilinbildung rötet. Läßt man eine wässrige Lösung von  $\alpha$ -Naphthylamin oder  $\beta$ -Naphlendiamin in der Kälte mit gegläuteter und mit Salzsäure gewaschener Tierkohle in Berührung, so wird erstere rotviolett, letztere braun gefärbt. Ein Teil des Farbstoffes wird von der Tierkohle zurückgehalten und kann ihr durch siedenden Alkohol entzogen werden. Versetzt man 100 cc Wein von mittlerer Farbtintensität mit 2 g

gewaschener Tierkohle und leitet, um bessere Berührung zwischen Kohle und Luft zu bewirken, 12 Stunden Luft hindurch, so hat der filtrierte Wein dieselbe zwischelrote Färbung, welche er durch Salpetersäure oder Wasserstoffsuperoxyd erhält. Derselbe Wein ohne Tierkohle in gleicher Weise behandelt, zeigt keine Veränderung der Nuance. Daß der von der Kohle occludierte Sauerstoff thatsächlich bei der Entfärbung beteiligt ist, geht auch daraus hervor, daß Tierkohle, welche in einem Strom reinen Stickstoffs oder in Kohlenensäure gegläutet und erkalte ist, erheblich schwächer entfärbend wirkt, als wenn sie an der Luft gegläutet wurde. Sind also die entfärbenden wirkenden Eigenschaften der Kohle vorwiegend einer mechanischen Bindung der Farbstoffe auf der Kohlesubstanz zuzuschreiben, so ist doch die Rolle des in den Poren kondensierten Sauerstoffs nicht zu vernachlässigen. Al.

**Pyoktanin.** Zu der Mitteilung über die Benützung von Anilinfarbstoffen als antiseptische Mittel ist nachzutragen, daß nach Professor Stilling zunächst nur zwei Farbstoffe für die Praxis geeignet sind, ein blauer und ein gelber. Diese werden als Pyoktanin von Merck in Darmstadt dargestellt. Sie halten nicht nur die schädliche Wirkung krankheitsregender Stoffe fern, sondern vermögen auch, was bisher so gut wie unmöglich war, schon bestehende Entzündungen, vor allem aber Wunden und Geschwürseiterungen, zu heilen. Sie sind völlig ungiftig und geruchlos und zeigen sich dem Sublimat in Bezug auf seine bakterientödtende Wirkung am lebenden Organismus weit überlegen. Für alle Einzelheiten ist auf die Schrift: Stilling, Anilinfarbstoffe als Antiseptika und ihre Anwendung in der Praxis (Straßburg, Trübner 1890) zu verweisen. D.

In einem Artikel über die **Leistungen der preussischen Sternwarten** macht der „Staatsanzeiger“ folgende Mitteilungen: Hinsichtlich der Steigerung der Leistungen der Fernrohre war man mit weiterblickenden Untersuchungen beschäftigt, welche, von der Staatsregierung eifrig unterstützt, schon für eine nahe Zukunft die Hoffnung zu erfüllen schienen, mit viel geringeren Geldmitteln, als in anderen Ländern dafür verwendet wurden, die Leistungen der Fernrohre, gerade bei kleineren Dimensionen, mindestens ebensoweit emporbringen zu können, wie es anderwärts mit Riesenfernröhren erreicht wurde. Diese tiefen angelegten Arbeiten haben jetzt einen gewissen vorläufigen Abschluß gefunden. Sie haben allerdings zunächst einige Klärungen herbeigeführt, durch welche die Erfüllung mancher der gehegten Erwartungen zum Teil in absehbarer, zum Teil in unbestimmter Weise hinausgeschoben wird, aber sie haben zugleich der gesamten feineren Glastechnik und der praktischen Optik in Deutschland festere Grundlagen und vollkommenere Mittel errungen. Inzwischen aber ist es in der That, selbst mit kleineren Instrumenten und zwar durch kritische Verfeinerung der Forschungsmittel und Methoden unserer Sternwarten, insbesondere der Potsdamer Werte, gelungen, sich in wichtigen Gebieten an die Spitze der Forschung zu stellen. Bei dem jetzt erreichten hohen Stande unserer praktischen Optik kann aber und muß nunmehr auch daran gegangen werden, durch Herstellung einiger großartiger Instrumente diesen unseren Erfolgen die weitesten Gebiete am Himmel zu eröffnen und uns dadurch die volle Gunst der Bedingungen des Wettkampfes mit anderen Ländern auch dauernder zu sichern. Man kann jedenfalls überzeugt sein, daß die hierzu erforderlichen größeren Ausgaben jetzt vollkommen gerechtfertigt sein werden, wie es auch in jüngster Zeit im Abgeordnetenhaus eingehend hervorgehoben worden ist. D.

**Triumph der farbigen Theorie.** In einem Artikel der von der Gesellschaft Urania herausgegebenen Monatschrift „Himmel und Erde“ bringt Einzel die farbige Lehre von den kritischen Tagen in einer höchst merkwürdigen Zusammenfassung mit den hervorragensten politischen Ereignissen. „Ist es wissenschaftlich statthaft,

auf dem vollständigen oder fast vollständigen Zusammenfallen irgend welcher Uebereinstimmungen, Stürme oder Gewitter mit kritischen Tagen! sofort, die Bestätigung der Theorie durch die Natur abzuleiten, so ist es ebenso rechtmäßig statthaft, ganz nach demselben Muster den Einfluß der kritischen Tage auf die politischen Ereignisse zu behaupten und zu beweisen. Das ist eine Sache von viel größerer Wichtigkeit als Erdbeben, Wetterstürze und Erdbenexplosionen, und eine Entbedung, die Herr Falb noch nicht gemacht hat und die ich allen Ernstes sofort beweisen werde. Ich entnehme hierzu aus Piepers „Allgemeinem Kalender“ aufs Geratewohl eine Anzahl politischer Vorwissenisse, und zwar durchaus wichtige; die allermeisten werden meinen Lesern sofort beim Lesen wieder in Erinnerung kommen. In Klammern habe ich die drohenden „kritischen“ Konstellationen beigefügt, die sich zu diesen Zeiten eingestellt haben und welchen also die Schuld an jenen Ereignissen zugeschoben werden kann.

- 1864 April 9. Annahme der merikanischen Kaiserkrone durch Maximilian von Oesterreich und Alexei nach Mexiko. (6. An. d. Per. 8. An. u. An. d. S.)  
 „ Oktober 30. Dänisch-preussisch-österreichischer Friedensschluß zu Wien. (30. An. u. An. d. S.)  
 1865 April 14. Ermordung Lincolns. (11. Mondfinst. An. u. d. S.)  
 „ 9. Kapitulation des Gener. (11. Mondfinst. An. u. d. S.)  
 „ 1. russ. Lee mit seiner Armee. (9. Apog.)  
 „ August 14. Gesteiner Werttag; die Ursache des Krieges von 1866. (9. Per. 11. An. u. d. S., 13. Per. 8.)  
 1866 März 13.—16. Beginn der österr. Kämpfe, Zerstörung Oesterreichs an die Mittelstaaten. (16. An. d. Per., 18. Per., 18. An. u. d. S.)  
 „ April 16. Abtritt auf dem Kaiser von Rußland. (16. Sonnenfinst., Perig.)  
 „ Mai 26. Abbruch der preussisch-österreichischen Verhandlungen. (24. An. u. d. S., 27. Apog., 29. Vollm.)  
 „ Juni 12.—16. Räumung Hollands durch die Oesterreicher, Ueberkreuzung der Grenzen. Kriegsbeginn. (8. An. u. d. S., 11. Per. 12. An.)  
 „ Juli 4., 5. 6. Abtretung Venetiens an Italien. (5. An. u. d. S., 5. Per., 2. 9. Perig.)  
 1870 Juli 16. Kriegserklärung Frankreichs. (12. Mondfinst.)  
 „ Sept. 1., 2., 4. Die Tage von Sedan, Sturz Napoleons in Paris. (26. An. u. d. S., 29. An. u. d. S., 30. Perig., 2. Sept. Erstes Virell!!)  
 „ Sept. 27. Kapitulation Straßburgs. (25. An. u. d. An. u. d. S., 26. Perig.)  
 1873 Febr. 11.—12. Verjagung des Königs von Spanien und Einführung der Republik. (12. Vollm. u. Apog., 15. An. u. d. S.)  
 „ Mai 24. Sturz des französischen Ministeriums und Wahl Mac Mahons zum Präsidenten der Republik. (20. Perig., 22. An. u. d. S., 26. Sonnenfinst.!!)  
 „ Okt. 6. Eröffnung des Prozesses gegen den Marshall Bazaine. (5. An. u. d. S., u. Perig., 6. Vollm.)  
 1874 Febr. 20. Annahme des Bürgerkriegs im preussischen Herrenhaule. (16. An. u. d. S., 18. Perig., 19. An. u. d. S.)  
 „ April 15. Abweisung des renitenten Kleikers im preussischen Aufstand, des Erbprinzen von Schleswig-Holstein. (15. Perig. und An. u. d. S.)  
 „ Novbr. 9. Abbruch der Beziehungen zwischen England und dem Papst. (5. An. u. d. S., 7. Apog., 9. An. u. d. S.)  
 1877 April 12. Unterzeichnung des Londoner Protokolls von Seiten der türkischen Regierung in London, Berlin und Petersburg. (11. An. u. d. S., 13. An. u. d. S.)  
 „ April 23. Ueberkreuzung der Grenzen durch die Russen, Ausbruch des russisch-türkischen Krieges. (22. Perig., 24. An. u. d. S., 27. An.)  
 1878 Febr. 3.—5. Einladung der Mächte durch Andrássy und Annahme des Berliner Kongresses. (2. Sonnenfinst., 5. An. u. d. S., u. Apog.)  
 „ Mai 11. Doppel-Attentat auf Kaiser Wilhelm I. (6. Erst. V., 11. An. u. d. S., 14. Perig.)  
 „ Juli 29. Die Oesterreicher rücken in Bosnien ein. (29. Sonnenfinsternis 1. Aug. Perig.!!)  
 1890 Jan. 19. Unterzeichnung des deutsch-österreichischen Ausgleichs. (20. Perig., 21. An., 25. An. u. d. S.)  
 „ Jan. 24. Abweisung des Sozialisten. (25. An. u. d. S.)  
 „ Febr. 20., 21. Große Siege der Sozialdemokraten in den deutschen Reichstagswahlen. (19. An. u. d. S., 19. Perig., 22. An. u. d. S.)  
 „ März 7. Rücktritt Tiszas. (6. Vollm., 8. An. u. d. S.)  
 „ März 15. Zusammentritt der Arbeiterkonferenz in Berlin. (18. Per., 20. An. u. d. S.)  
 „ März 18. Rücktritt Bismarcks (nach 21. An. u. d. S., u. Frühj. Aquinoctium!!)  
 „ einigen Zeichnungen nach dem politischen Ereignis seit Sedan)  
 „ Mai 1. Dieser viel gesuchte politisch-kritische Arbeiterkongress ist ohne erhebliche Störungen verlaufen. Warum? Weil nur 2 Justizminister (2. Mai An. u. d. S., 4. Vollm.) drohten. Der Tag wäre sehr unglücklich für Europa gewesen, wenn 4 Justizministern zusammengekommen hätten.

\*) Die Beziehung der Justizminister (Neumond, Vollmond, Perigäum, Apogäum und Äquatorstand) ist hier durchaus abgelehnt.

Ich denke, der Proben ist's genug. Um Erklärungen, wie es komme, daß der Mond auf politische Dinge wirke, brauche ich nicht verlegen zu werden. Fortinus Licetus erklärt sehr ernsthaft die von den Kometen drohenden Kriegzeiten, indem er sagt: die Großen der Erde ahnen die hitzigen bösen Dünste der Kometen dann mehr als sonst ein, werden streng und händelstüchtig und geraten sich auf diese Weise öfter als sonst in die Saare. Daß meine Hypothese vielleicht dann und wann schlecht stimmen wird, macht auch nichts aus: die Erdbeben stimmen ja auch recht, sogar sehr oft nicht mit den Prophezeiungen; dann haben sich eben zufälligerweise irgendwo die Erbspalten verstopft. So, nun ist meine Entdeckung fest begründet und bei deren Wichtigkeit für die Staatsregierung verlange ich hiermit meine Ernennung zum „geheimen politischen Konstellationsrat“.

Aber Spaß beiseite. Der Schluß, der zu ziehen ist, liegt auf der Hand: daß mit Einzelfällen eben alles mögliche bewiesen werden kann, ja daß selbst eine ganz bedeutende Zahl solcher bloß aufgeschählter Fälle zum Erbringen eines wissenschaftlichen Beweises nicht genügt. Es gibt nur einen Weg zur Wahrheit, nämlich den, auf welchem in der Astronomie und Meteorologie bisher alle Theorien geprüft worden sind: die völlig strenge Untersuchung eines möglichst umfangreichen langjährigen Erdbennmaterials und die Diskussion der sich ergebenden Ergebnisse. Dieser Weg ist weder von „Professoren“ noch von „Akademikern“ erfunden und gerecht geschminkt worden, er hat sich von selbst, mit der Entwicklung der Wissenschaften gebildet. Ihn zu gehen, ist einfache, gerechte Forderung, die gegen jeden Geist wird, der eine wissenschaftliche Hypothese aufstellt. Wir wollen also hoffen, daß Herrn Falb ein solcher Beweis gelingen möge, und ich will dann mit unter den ersten sein, die seine Theorie unterschreiben.“ D.

**Emsfeuer.** Ueber die Entstehung des Emsfeuers liegen nur wenige tiefergehende Untersuchungen vor und namentlich fehlte es bisher an einer planmäßigen Ordnung der bisherigen Beobachtungen. Um so dankenswerter ist eine Arbeit von Haltermann (Zeitschr. f. Meteorologie), in welcher die 800 Monate Beobachtungszeit umfassenden Berichte der Segelschiffsjournale von den Jahren 1884 und 1885 durchgesehen und 156 einzelne Fälle mit den begleitenden Nebenumständen ausgesprochen werden. Die bisher sich nur auf einzelne Fälle stützende Annahme, daß das Emsfeuer meist bei Gewitter oder bei Unwetter mit starker Wollenbildung auftritt, wird durch Haltermann bestätigt. Von den 156 angeführten Fällen wurden nur 27 nicht von Blitz und Donner begleitet. Noch häufigere Begleiter des Emsfeuers sind Niederschläge. Es ist dies in solchem Grade der Fall, daß sich unter den 156 Fällen nur 6 befinden, bei denen nicht über Niederschläge irgend welcher Art berichtet wird. Unter diesen scheinen der Bildung der Emsfeuer die bei starkem Winde stattfindenden Schne- und Hagelschauer besonders günstig zu sein. In höheren Breiten, wo bei niedriger Temperatur die Gewitter seltener sind, wird bei Schne- und Hagelfällen wohl oft Emsfeuer, aber nur verhältnismäßig selten Blitz und Donner bemerkt. Es zeigt sich dies so bedeutend, daß unter den 133 Fällen, bei denen das Emsfeuer von Regen begleitet auftritt, sich nur 15 befinden, bei denen nicht gleichzeitig Blitz und Donner beobachtet wurden, unter 32 bei Hagel stattfindenden Emsfeuern 18 nicht von Blitz und Donner begleitet waren und ebenso 12 von 14 sich bei Schneeschauern zeigenden Emsfeuern. Von der Windstärke scheint die Entstehung der Emsfeuer unabhängig zu sein, dagegen ergibt sich, daß sie meistens auf der vorderen Seite von Depressionen entstehen. Hiermit stimmt die Beobachtung einer der meisten Emsfeuer begleitenden Annahme des Luftdruckes überein. Die Erscheinung an sich ist aber weder vom Luftdruck, noch von der Lufttemperatur abhängig.

Aus den angeführten Beobachtungen erhellt, daß die Bildung des Emsfeuers in engem Zusammenhang steht

mit Gewitterwolken, welche erwiesenermaßen mit Elektricität geladen sind. Die Wolkenelektricität wirkt durch Influenz auf die unter ihnen befindlichen Gegenstände, hier also auf die Schiffskörper, und erregt in ihnen entgegengesetzte Elektricität. Infolge der Anziehung entgegengesetzter Elektricitäten strömt die Influenzelektricität an den Spitzen der Schiffsmaste oder an hervorragenden Schiffsteilen aus, was, entsprechend der elektrischen Büschelentladung an den Saugfämmen der Elektrisiermaschine ober an den ihr genäherten Spitzen unter Lichterscheinungen stattfindet. Daß in den metallischen Spitzen des Schiffes sich die Elektricität an und für sich verdichtet, mag diese Leuchtphänomene noch wirksam unterstützen. Diese Verdichtung allein, ohne Annahme eines Ausganges entgegengesetzter Elektricitäten, dürfte die oft wunderbare Lichtfülle des Eismesfers kaum erklären. Auch die übrigen Beobachtungen machen die Annahme einer elektrischen Büschelentladung wahrscheinlich. Niederschläge sind durch gegenseitige Reibung einer Elektricitätszerzeugung günstig. Besonders ist dies beim Hagel der Fall, so daß derselbe allem als eine ausreichende Elektricitätsquelle angesehen werden könnte. Die Beziehung der Elektricität zum Hagel ist schon öfters zum Gegenstand eingehender Untersuchungen gemacht worden. Da aber der Hagel selbst zur Zeit noch eine ganz unaufgeklärte Erscheinung ist, so verlohnt es sich nicht, auf die Theorien, welche Hagel und Elektricität in Verbindung bringen, hier näher einzugehen.

Wiel wichtiger für unsere Ansicht ist es, daß Ort und Nebenumstände des Eismesfers derart sind, wogegen sie sich meist auch der Gewitterbildung günstig erweisen, so das vorwiegende Auftreten im Bereiche barometrischer Minima, mehr aber noch die geographische Verbreitung des Eismesfers. Das Vorkommen desselben ist nämlich für verschiedene Teile der Ozeane ein verschiedenes häufiges, so zeigt sich deutlich der Einfluß, den das fernen des Stillen Ozeans in südlicher Breite des Atlantischen Ozeans ausübt. Die Tabelle Haltermanns gibt an, daß in den zwischen Aequator und 10° n. Br. liegenden Meeresrücken zwölfmal Eismesfer beobachtet wurden, während in entsprechender südlicher Breite, wo meistens regelmäßiger Passat herrscht, die Erscheinung kein einzigesmal gesehen wurde. Das Gebiet des Passats scheint, wenn derselbe beständig weht, überall frei von Eismesfer zu sein. Günstig für die Bildung desselben erscheint der Meeresrücken, welcher polwärts von 30° Breite beginnt und hier besonders die westliche Hälfte der Meere. Hier sind die warmen Meeresströmungen, der Golfstrom und der Kuro simo vorherrschend, und diese eben sind der Gewitter- und Wolkenebildung äußerst günstig. Somit dürfte auch die geographische Verbreitung der Eismesfer die Ansicht, daß sie Büschelentladungen der durch Wolkenelektricität erzeugten Influenzelektricität sind, begünstigen. Die Bedingungen zu dem Eismesfer im allgemeinen mögen deshalb auch viel häufiger und zahlreicher vorhanden sein, als es beobachtet wird, und es ist wohl anzunehmen, daß es in den meisten Fällen des viel helleren Sonnenlichtes wegen der Wahrnehmung entzogen wird.

D.

**Eishöhle bei Varese.** Auf einem Ausfluge in die Umgegend von Sarajewo hat der Russen-Adjunkt am Landesmuseum, der Entomolog J. Apfelbeck, in der Nähe von Varese eine Eishöhle entdeckt, von welcher er in der „Bosnischen Post“ die folgende Beschreibung entwirft: Die Höhle befindet sich etwa anderthalb Wegstunden von Varese entfernt in der vom Wiltbache Pontica durchflossenen Schlucht und wird vom genannten Bache durchströmt. Bei Hochwasser wird die ganze Höhle von den reißenden Fluten angefüllt, welche Baumstämme bis zu 3 m Länge und ansehnlicher Dicke in derselben abgelagert haben. Vom Sölethor, das zu einer imoptanten Höhle hinaufsteigt, erblickt man die schon etwa 50–60 m vom Eingange entfernten Eispartien. Der Boden der Höhle neigt sich sanft nach abwärts; es befindet sich auf demselben eine dichte Lage von Schotter und Gerölle. Nach etwa viertelstündigem Marsche gelangt man an einen Punkt, an wel-

chem sich die Höhle in zwei Arme teilt. Der eine führt in mäßiger Senkung nach abwärts bis zu einer Stelle, wo steile Abhänge das weitere Vordringen behindern und der ganze Raum von zusammengetragenen Baumästen verraumtelt erscheint. Der zweite Arm steigt mäßig bergan. Derselbe ist infolgedessen trocken. Auf dem Boden befinden sich stellenweise tiefe Lagen feiner Erde, die ohne Zweifel durch Spalten in der Wölbung durchgeseilt. Bei weiterem Vordringen gelangt man an eine Partie voll großartiger Säulen aus kristallreinem Eise, die in der Höhe wechseln, aber mitunter einem Durchmesser von 1,5 m erreichen. Hier befinden sich auch zahlreiche Stalactiten, gefrorene Wasserfälle und sonstige malerische Erscheinungen. So geht es etwa eine halbe Stunde fort, bis sich die Höhle derart verengt, daß ein weiteres Vordringen unmöglich wird.

D.

**Miocäne Ablagerungen in Rußland.** In dem Jahresbericht der ostibirischen Section der kaiserlich russischen geographischen Gesellschaft wird nachgewiesen, daß die miocänen Ablagerungen in den Provinzen Tomsk und Yenisei weit größer an Ausdehnung und Mächtigkeit sind, als man bisher annahm. Sie enthalten außer dünnen Kohlenlagern eine reiche Flora. Blätter von Acer, Betula, Magnolia, Ulmus, Populus, Pinus, Glyptostrobus, Sternbergia u. wurden in großer Menge gefunden und es ist zu erwarten, daß die miocäne Flora Sibiriens sich als ebenso reich und mannigfaltig erweisen wird als die der Schweiz.

T.

**Einen neuen phosphoreszierenden Pilz, der von dem Missionar W. Beste bei Stutterheim in der Kapkolonie beobachtet und gesammelt worden ist, hat kürzlich J. Magnus in der Gesellschaft der naturforschenden Freunde zu Berlin vorgelegt und mit der Verwandten unserer Gichtmorchel (Phallus), Kalkbrennera corallocephala (Welw. et Curr.) Kschbr. identifiziert. Bei unseren einheimischen Gichtmorcheln, Phallus impudicus und Ph. caninus, ist eine Phosphoreszenz (der Mycelstränge) bisher nicht beobachtet worden, während die Mycelien der Hallimaß (Agaricus melleus), des Holzstumpenpilzes (Xylaria Hypoxylon), verschiedener Mäulingarten (Collybia tuberosa, C. cirrhata) auch bei uns im Dunkeln leuchten und Holz und Blätter, faulende Schwämme u. phosphoreszierend machen. Auch von den Mycelien des Schwefelsporlings (Polyporus sulfureus) und des Urhebers der Rostfäule der Nadelbäume (Heterobasidium annosum) ist behauptet worden, daß sie phosphoreszieren, doch bedarf dieses noch der Bestätigung. In den Tropen gibt es eine ganze Reihe größerer Pilze, deren Fruchtkörper durchweg leuchten.**

Greiz.

Prof. Dr. F. Ludwig.

**Bildsack der Pflanzen als Schutzmittel.** Eine sehr merkwürdige Beobachtung, welche ein weiteres Beispiel dafür ist, daß der Bildsack vieler Pflanzen denselben als Schutz gegen die Angriffe der Tiere dient, teilt J. Delpino (in der Malpighia 1889, Vol. III, S. 355) mit. Wenn man an warmen Sommertagen die Epidermis der grünen Teile des Gichtpilzes, Lactuca virosa, namentlich die der Brakten und Brakteolen des Involucrum, mit irgend einem harten Gegenstande leicht berührt, so wird plötzlich ein Milchsaftfüßchen explosionsartig ausgeföhren, ohne daß eine Verletzung des Gewebes stattgefunden hat. Derselbe Eigentümlichkeit findet sich in geringerem Grade auch bei dem gewöhnlichen Salat, Lactuca sativa, und auch bei Lactuca saligna. Delpino meint, daß durch diese Einrichtung sicher schädliche Insekten von den Blüten fern gehalten werden; Ameisen, welche er auf die Blüten setzte, ließen sich kurz darauf wieder auf die Erde fallen. T.

**Der Wohlgeruch der Rosen ist nach Mitteilungen von M. Blondel in der französischen Botanischen Gesellschaft hauptsächlich in der Gruppe der Zentifolien entwickelt. Die Gruppe der Caninen enthält ein ähnliches, aber weit schwächeres Parfüm. Die durch Kreuzung der Theerosen**

(*Rosa fragrans* Riv.) und der bengalischen Rosen (*Rosa semperflorens* Curtius) mit der *Rosa centifolia* sich ergebenden Bastarde haben große Mannigfaltigkeit in den verschiedenen Wohlgeruchsabstufungen. Die Bastarde zwischen *Rosa moschata* und *Rosa semperflorens*, die sogenannten Noissetrosen, sind dagegen meist geruchlos. *Rosa Banksia alba* besitzt einen ausgeprochenen Geruch nach Veilchen, während der *R. laeta* fein bestimmtes Parfüm eigen ist. Die Gruppe der Cinnamomen hat, mit Ausnahme von zwei bis drei Exemplaren, keinen starken Wohlgeruch, und die Vimpinellifolien riechen fast gar nicht. In der Gruppe der Liliosen sind die Blumenblätter fast geruchlos, während die Laubblätter ölreich sind und die der *Rosa villosa* einen terpeninähnlichen Geruch ausströmen. Einen ganz vorzüglichen Duft senden die Laubblätter der Abtheilung der Rubiginosen aus. Bei den vermittelst ihres Blütenapparates wohlriechenden Spezies findet sich das ätherische Öl in den Zellen der oberen und unteren Epidermis. D.

**Scopolia atropoides**, über deren Auftreten in ostpreussischen Bauerngärten wir vor kurzem berichtet haben, wird nach Mittheilungen von Anderson in der Botanischen Gesellschaft in Berlin auch in Galizien kultiviert. In der Umgegend von Klausenburg ist sie in fast allen Gärten gemeinsam mit anderen Pflanzen zu finden. Sie dient gegen Rheumatismus und Gicht, findet aber auch bei gewissen kraßbaren Hanblungen Verwendung, und scheint endlich auch als harmloser Liebeszauber benutzt zu werden. In einem gut verbürgten Falle suchte man einen Liebespaar, um es zu trennen, eine *Scopolia*, die von ihnen im Blumentopf gezogen wurde, zu entwinden. Der Haub, welcher nachts zwischen 11 und 12 Uhr ausgeführt werden mußte, gelang auch, hatte aber nicht die gewünschte Wirkung. Bei den Rumänen führt die *Scopolia* den Namen *Natragun*, in dem schon ein früherer Forscher die albekannte *Mandragora* erkannte. Diese Pflanze stimmt in ihren Arzneiwirkungen sicher vielfach mit der derselben Familie gehörigen *Scopolia* überein; unter den ihr zugeschriebenen habhaftesten Wirkungen steht Liebeszauber oben an. Die „Dubaim“ der Genesiss und des Hohen Liebes sind seit lange als Liebesäpfel (*Mandragora*-Beeren) geachtet worden. Jedenfalls ist die Kenntnis der Eigenschaften der *Scopolia* von Griechenland nach Siebenbürgen gekommen, vielleicht schon zur makedonischen Zeit. D.

**Lilienkrankheit auf den Bermuda-Inseln.** In der *Botanical Gazette* Vol. XV, No. 1 (Januar 1890) berichtet A. Livingston Rean über eine Krankheit des *Lilium Harrisii*, welche in Bermuda die daselbst angelegten großen Kulturen zu vernichten droht. Die Lilien, deren Blüten einen bedeutenden Exportartikel nach dem Festlande bilden, werden in schmalen Feldern gepflanzt, die zum Schutz gegen heftige Winde mit hohen Oleanderhecken umgeben sind. Die Krankheit, welche seit ihrem ersten Auftreten (1885) jährlich bedeutend an Ausdehnung gewonnen, beginnt im Frühling; kältere und trockene Tage hemmen ihre Entwicklung, heiße und feuchte fördern sie ungemein. Sie äußert sich zuerst in dem Auftreten einer oder mehrerer kleiner orangefarbener Stellen auf den Blättern und Blumenblättern, die allmählich an Größe zunehmen und sich schließlich über die ganze Pflanze ausdehnen; es fallen alsdann die Blätter ab und nur die Stengel bleiben übrig. Bisweilen erleidet die Ausbreitung der Krankheit einen Stillstand; dann bekommen die Blätter trockene, lederartige Flecke von rötlicherer Farbe. Der Krankheitserreger ist ein Pilz, dessen Conidienträger im Gegenatz zu ähnlichen Pilzen (*Macrosporium*, *Eurotium*, *Penicillium*) auf der Oberfläche der lebenden, nicht der abgestorbenen Blätter erscheinen; er ist identisch mit einer von Marshall Ward in den *Annals of Botany* II, No. 7 (November 1888) beschriebenen, zur Gattung *Botrytis* gehörigen Art, die in England Erkrankungen des *Lilium candidum* erzeugte. Besonders befallen wurden in Bermuda diejenigen Pflanzen, die dem Tau stark ausgelegt

waren, während die unter den Oleanderhecken wachsenden wenig oder gar nicht heimgesucht wurden; es geht hieraus hervor, daß die als Tau niedergefallenen Wassermengen zur Förderung der Krankheit wesentlich beitragen. Mit breitlaubigen Zweigen versehene Pfähle, die zwischen den Lilienpflanzen aufgestellt werden, um den Tau abzuhalten, dürften ein geeignetes Mittel sein, dem starken Auftreten der Krankheit zu steuern. T.

Den ersten Fall der **Symbiose** (oder Parasitismus?) einer höheren Alge mit einem Süßwasserjuncusnam beschreibt Weber; es handelt sich um *Ephydatia fluviatilis* aus dem See von Manindjau in Sumatra, welche mit einer neuen Art *Trentepohlia* (*spongophila*) vergesellschaftet ist. Ähnliche Symbiosen sind zwischen höheren Algen und Meeresschwämmen schon längere Zeit bekannt; zu diesen Fällen fügt Weber noch hinzu die Symbiose von *Halichondria* sp. mit *Struvea delicatula* und die von *Reniera* mit *Marchesettia spongoides*. Auch eine einzellige grüne Alge, welche in *Noctiluca miliaris* lebt, wird beschrieben. B.

Ueber den **Einfluss von Wärme und Kälte**, sowie verschiedener chemischer Agentien auf Kriechpöden und Infusorien hat C. V. Schürmayer eine Reihe von Versuchen angestellt. Der Rhythmus der Pulsation der kontraktilen Vakuole erfährt nur durch die Wärme eine Steigerung (was schon durch Hofbaas' Versuche bekannt ist); chemische Agentien mit Ausnahme des Antipyrins verlangsamten die Kontraktion, bei stärker konzentrierten Lösungen war das Endresultat Lähmung in Diastole unter vorhergegangener Vergrößerung des Volumens, zunächst der Vakuole, dann auch des Körpers; bei Antipyrinbehandlung dagegen vermindert die Vakuole in einzelnen Fällen gänzlich aus der Zelle und zwar nach vorhergegangener Systole, ohne daß ihre Funktion irgendwie beeinträchtigt worden wäre. Das Wimperspiel der Körperoberfläche wurde durch einzelne Agentien in ein Stadium langdauernder bedeutender Erregung versetzt, schließlich veranlaßt aber alle Agentien mehr oder weniger weitgehende Stillsetzung der Wimperbewegung; nur Antipyrin ließ die Erregung der Cilien bis zum Momente des Todes der Zelle andauern. Die Muskeln (Myophane) des Körpers wie die der Stiele ließen sich anfänglich keine direkte Beeinflussung hervortreten, doch trat dann später ein gewisser Grad von Lähmung ein; bei Antipyrinannäherung versetzten sie teilweise in heftige Kontraktion, unterbrochen von momentaner Streckung. Der einfachere Leib der Kriechpöden reagierte entweder nur durch mehr oder minder rasch aufeinander folgenden Wechsel seiner Form oder völlige Kontraktion gefolgt von Vakuolisierung; in anderen Fällen traten Abänderungen in der Länge der Pseudopodien, der Körnerströmung zc. auf. — Aus diesen Erscheinungen wird nun gefolgert, daß es richtig ist, die Funktion der kontraktilen Vakuole in Atmung und Exkretion zu sehen; die Kontraktion selbst wird durch aktive Thätigkeit des Protoplasmas bedingt. Ein gemeinschaftliches Bewegungszentrum für den Schlag der Wimper besteht nicht, denn nach Verquickung des weitaus größten Teiles der Infusorien bleibt unter Umständen eine Fortdauer der Wimperung an ganz eng begrenzten Punkten bestehen. Das Leben ist an die molekulare Thätigkeit der Plasmatische geknüpft, folglich ist es die Beeinflussung dieser, welche Steigerung oder Lähmung der Wimperbewegung, Beschleunigung oder Verlangsamung der Pulsation der Vakuolen bedingt. Die Molekel des Ecto- und Endoplasmas reagieren aber auf dasselbe Reagens mitunter in verschiedener Weise. Obgleich die Myophane morphologisch nur eine Modifikation der Sarkome sind, kommen ihnen in Bezug auf ihre Zusammenfassung die Charaktere echter Muskeln zu. Neben dem Protoplasma des Zellleibes muß besonders den Wimpern Tastsfunktion zugeschrieben werden — Lähmung der Wimpern setzt das Tastvermögen der Infusorien herab. B.



Ueber die **Giablage bei Krokodilen** machte Voelckow auf seinen Reisen im Gebiet des Mittelandes interessante Beobachtungen. Er erhielt im Januar dieses Jahres 79 frisch abgelegte Eier. Das sogleich von ihm aufgesuchte Nest, dem sie entstammten, befand sich etwa 5–6 Schritt von Ufer des Wagoona, eines Nebenflusses des an Krokodilen sehr reichen Di. An der betreffenden Stelle war der Boden auf eine sechs Schritt im Durchmesser haltende Fläche von Pflanzen entblößt. Dem Anschein nach wird dies dadurch bewirkt, daß sich das Tier ein paar mal im Kreise herumdreht und mit seinem Schwanz den Boden säubert. Dadurch werden an manchen Stellen etwas Gestrüpp und Zweige angehauft, von einem eigentlichen Nestbau kann aber durchaus keine Rede sein. Das sogenannte Nest liegt nach dem Sande zu fast ganz offen, nur an einer Stelle finden sich ein paar spärliche Büsche vor, so daß die Sonne von allen Seiten freien Zutritt zu demselben hat.

Die Eier lagen in vier Gruben, die in den harten, ziemlich trockenen Boden etwa zwei Fuß schräg nach unten gegraben waren. Mit den beim Ausgraben zerbrochenen Schalen, die am Nest herumlagen, betrug die Anzahl der abgelegten Eier 85–90 Stück. Nach Angabe der Eingeborenen gräbt das Krokodil, nachdem es sich einen ihm zusagenden Platz ausgewählt hat, am ersten Tage eine Grube, legt sich mit dem Bauche darüber und läßt eine Anzahl Eier, etwa 20–25, in die Grube fallen, die es dann zuschupst. Am zweiten Tage macht es die zweite Grube u. s. w. Vom Beginn der Giablage an vermeist das Tier den Tag über auf dem Neste und schläft daselbst bis zum Auskriechen der Jungen, so daß hier also eine richtige Brutpflege stattfinden würde. Die Jungen schlüpfen nach ungefähr zwei Monaten beim Eintritt der großen Regenzeit aus. Thätigst war das Tier bei Voelckows Anwesenheit auf dem Neste gewesen. Er hörte einen Fall in das Wasser und bemerkte auf dem Neste die noch ganz frischen, nassen Spuren. Auch sah er das Tier im Wasser und schätzte seine Länge auf 12–25 Fuß. Es schien der fast überall in Plaquita vorkommenden Art *Crocodilus vulgaris* (Mittrodon) anzugehören. Die Giablage erfolgt nur einmal im Jahre, in der Zeit vom Ende Januar bis Anfang Februar. Die Eier werden von den Eingeborenen gesammelt und als Merkwürdigkeit an Fremde verkauft, aber keineswegs, wie mehrfach von Reisenden behauptet worden ist, gegessen. Sie sind weiß, rauh gekörnelt, vollkommen hart, oval und 8 cm lang bei einer Breite von 5 cm.

D.

aufzuweisen. An zweiter Stelle nannte der Redner die Meisen, die als Puppenvertilger von Bedeutung sind. Die Meisen sind von Natur aus für diesen ihren Nutzen vorzüglich ausgerüstet, sie sind klein, gute Turner, nehmen ihre Nahrung nicht auf, sondern picken sie ab und können sich daher auch an größere Mährobjekte heranwagen. Endlich sind sie ganz vorzügliches Spürmaße, denen nichts entgeht. Wie erfolgreich ihre Thätigkeit sein kann, zeigt eine vom Redner veranlaßte Statistik. Er hat in drei Revieren die Kiefernspinnerkokons sammeln und untersuchen lassen und da fand sich denn, daß von 8311 Kokons 1788 getötet waren, und zwar 1300 durch Meisen. Dabei gab es aber in jenen drei Revieren von den 6 Meisenarten nur 2, die noch dazu nur einen Monat und in einer Zeit, wo die Vögel nicht streichen, gewirkt hatten. Nützlich machen sich die sonst wohl mit Recht außer dem geselligen Schutz gestellten Krähen, deren Anwesenheit, wie Redner feststellt, hat, in einem einzigen Revier dem Staat einmal 9000 Mark erspart hat. Zum Schluß gedachte der Redner noch der Drossel, der man zum Vornur macht, daß sie Beeren frisst. Die Thatsache trifft an sich ja zu, ist aber nicht so schlimm, wie man annimmt, sie bringt sogar Nutzen. Da die Drossel nämlich die Kerne, das „Gemöl“, wieder auswirft, so sorgt sie für Ausbreitung der beerentragenden Unterbösler.

D.

**Wölfe in Rußland.** Nach einer offiziellen Schätzung gibt es in Rußland 170 000 Wölfe; der Verlust an Schafen und Schweinen, den dieselben verursachen, ist so groß, daß er nicht einmal annähernd bestimmt werden kann. Die Belohnung für jeden getöteten Wolf beträgt 10 Rubel. Im Jahre 1889 wurden allein im Gouvernement Wologda 49 000, im Gouvernement Kasan 31 000 erlegt. Während des vergangenen Jahres fielen 203 Menschen diesen Tieren zum Opfer.

T.

**Anoa depressicornis H. Smith** ist ein antilopenähnlicher Büffel, der auf Celebes beschränkt ist und wegen seiner Mittelstellung zwischen Büffeln und Antilopen von jeher das Interesse der Zoologen und Paläontologen auf sich gezogen hat. Eine genaue Beschreibung des Tieres gibt Brehm in seinem Tierleben und eine anatomische Untersuchung des Skeletts, sowie einiger Weichteile neuerdings Dr. R. W. Heller in Dresden, wo sich durch die Reisen von A. B. Meyer ein reiches Material von diesem seltenen Tiere befindet. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sprechen deutlich für die Büffelnatur der Anoa, ebenso paläontologische Funde; trotzdem bleibt Anoa eine primitive Form. Der von Heller in Betracht gezogene Tamarao (*Bubalus mindorensis Heude*) ist ebenfalls ein echter, insularer Büffel, der dem fossilen *Bubalus* (*Probubalus*) *occipitalis Falc.* unter allen lebenden Büffeln am nächsten steht, möglicherweise keine autochthone Form, sondern vielleicht einen durch insulare Isolierung degenerierten Sundabüffel darstellt, dessen *Probubalus*-ähnlichkeit atavistischer Natur ist.

B.

Ueber die **Ethnographie des Peloponnes** bringen Petermanns Mitteilungen (1890, Heft 1 und 2) eingehende und für die heutigen Verhältnisse auf Lokalforschungen beruhende Angaben von Dr. Alfred Philippson. An nicht-griechischen Elementen wurden vor allem Slaven und Armanen wichtig. Die ersteren kamen zuerst gegen Ende des 6. Jahrhunderts, die Haupteinwanderung fand aber um die Mitte des 8. Jahrhunderts statt, und damals wurde das ganze platte Land von Slaven besetzt, während die Städte griechisch blieben. Die Sellenisierung der Einbringlinge war schon bis zum 11. Jahrhundert durchgeführt, nur im Westen von Arkadien hielten sich die Slaven bis zur Frankenzzeit, im Taygetos bis zur Ankunft der Türken.

Die Armanen kamen im 14. und 15. Jahrhundert als friebliche Einwanderer, und machten zur Zeit der Eroberung durch die Türken wohl die Hälfte der etwa 400 000 Einwohner aus. Heute sprechen noch gegen 90 000, über 12% der Bevölkerung, albanesisch und halten diese Sprache mit großer Zähigkeit als Umgangssprache fest.

Ueber **forsknächtige Vögel** hielt Prof. Altmann-Eberswalde in der letzten Sitzung der Ornithologischen Gesellschaft in Berlin einen Vortrag. Im allgemeinen führte der Redner aus, beschäftigt sich bei den Vögeln der alte Satz, daß das, was ästhetisch erfreut, selten in Bezug auf praktische Nützbarkeit hervorragend ist. Es ist unbefreitbar, daß die Vögel ästhetisch für uns weit mehr Wert haben, als andere Geschöpfe, aber ebenso sicher ist es, daß die Vögel an der Veränderung der Natur weit weniger mitwirken, als Säugetiere, Insekten u. s. Nichtsdestoweniger bieten auch die Vögel manchen Nutzen und namentlich der Fortmann weiß ihren Wert wohl zu schätzen. Man sagt gewöhnlich, daß die Vögel nützlich seien, wenn sie Insekten verzehren, es ist dies aber viel zu allgemein gesagt, schon um deswillen, weil bei weitem nicht alle Insekten schädlich, die meisten sogar sehr nützlich sind. Es ist somit Aufgabe des Forschers, festzustellen, welche Insekten die einzelnen Vögel verzehren, um danach ihren Nutzen genauer feststellen zu können. Der Redner ist auf diesem Gebiete der Forschung selbst bahnbrechend vorgegangen und konnte die Ergebnisse seiner Ermittlungen vorlegen. Als eminent nützlicher Vogel ist danach vor allem der Ruckst zu betrachten. Er ist der einzige Vogel, der haarige Raupen verzehrt, gerade die haarigen Raupen aber sind es, welche sehr häufig große Schäden verursachen. J. B. der Kiefernspinner und die Prozessionsraupe. J. Altmann hat Ruckst gefunden, die bis 93 Raupen in ihrem Magen



Die meisten sitzen in zwei großen Enclaven in Argolis und Korinth, außerdem gibt es noch acht kleinere Enclaven. Man findet unter ihnen mehr Blondhaarige und Blaubäugige als unter den Griechen.

Von den letzteren sind noch zwei kleinere Stämme von Interesse. Die Tzakonen in einem Teil der alten Kynuria sprechen einen besonderen, dem Altgriechischen

sehr nahestehenden Dialekt, sind aber wohl stark mit Slaven gemischt. Die bekannten Mainoten, die sich selbst mit Vorliebe *Λάκωνες* nennen, sind durch altertümliche Gebräuche auszeichnen und vielfach als Nachkommen der alten Spartaner gelten, sprechen einen neugriechischen Dialekt, und in ihrem ganzen Gebiet gibt es slavische und albanesische Ortsnamen. W.

## Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

**Der große Plöner See** in Ostholstein, von dem in letzter Zeit wegen der dort zu errichtenden latustrischen Station vielfach die Rede gewesen ist, wurde vor kurzem durch den Privatdozenten der Erdkunde Dr. Willy Ullrich aus Halle einer geologischen und hydrographischen Untersuchung unterzogen. Bei dieser Gelegenheit sind auch erst die genaueren Tiefenverhältnisse jenes prächtigen Wasserbeckens festgestellt worden. Es hat sich durch Ullrichs zahlreiche Lotungen ergeben, daß der Plöner See in seinem westlichen Teile nur etwa 30 m Tiefe besitzt, während man im Südosten (zwischen Rehnten und Lötja) erst bei 45–60 m Grund findet. Der schwärzlichgrüne Schlamm, den das Lot mit heraufbrachte, erwies sich unter dem Mikroskop als aus zahllosen Diatomeenpanzern bestehend, welche mit organischen Brocken untermengt sind. Dr. Ullrich machte auch einige Versuche über die Durchlässigkeit des Wassers für das Licht, wobei sich herausstellte, daß eine weiße Scheibe von 45 cm Durchmesser schon bei 4,5 m Tiefe in ihren Umrissen verschwamm und bei 7 m ganz unsichtbar wurde. Es wurden im ganzen etwa 32 Fahrten auf dem Plöner See unternommen und über 800 Messungen ausgeführt, welche nun dazu verwandt werden sollen, das Bodenrelief dieses Wasserbeckens genau zu bestimmen. Herr Dr. Ullrich wird seine darüber handelnde Arbeit in einer geologischen Fachzeitschrift demnächst veröffentlichen. — Die angeführten Tiefenangaben (30–60 m) lassen den Plöner See zu zoologischen Studien, die sich natürlich auch auf die Lebensverhältnisse der den Seegrund bewohnenden Tiere erstrecken müssen, wohl geeignet erscheinen.

Die zu Plön projektierte Süßwasserstation ist nunmehr in ihrem Zustandekommen gesichert. Die königlich preussische Regierung hat dem Dr. Otto Zaharias einen Staatszuschuß auf 5 Jahre bewilligt, welcher dazu verwendet werden soll, die anscheinend gute und auch wissenschaftlich einleuchtende Idee einer Station zum Studium der hydrobiologischen Erscheinungen in die Praxis einzuführen. Die Eröffnung ist für 1. April 1891 in Aussicht genommen. Das Laboratorium soll zunächst einen ganz bestimmten Charakter tragen und nur 4–5 Arbeitstische besitzen. Einige Bewerber um letztere haben sich bereits gemeldet. Zoologen und Botaniker sollen in gleicher Weise zu Plön willkommen sein. Daher die Bezeichnung „Biologische Station“ für das neue, und wie uns dünkt, mit Freuden zu begrüßende Institut. A.

**Elektrotechnische Versuchsstation.** Auf Anregung einer Anzahl Magdeburger Industrieller ist in Magdeburg eine elektrotechnische Versuchsstation ins Leben getreten, welche es Behörden und Privaten ermöglichen soll, sich über elektrotechnische Fragen unter Zugrundelegung unparteiischer Experimente zu unterrichten, sichere Anhaltspunkte über deren Kosten und Durchführbarkeit zu gewinnen und den elektrotechnischen Establishments die Möglichkeit zu verschaffen, ihre Maschinen, Apparate u. s. w. prüfen zu lassen. Die Station wird nach dem Muster der in München bereits bestehenden eingerichtet, aber nach verschiedenen Richtungen noch erweitert werden. Da in Norddeutschland eine derartige Versuchsstation bisher nicht existiert und Magdeburg wegen seiner zentralen Lage und

seiner vielseitigen Industrie besonders geeignet ist, so dürfte dem Institute ein günstiges Prognostikon zu stellen sein. Die Leitung hat der in Fachkreisen bekannte Elektrotechniker Dr. M. Krieger, Chefredakteur des „Elektrotechnischen Echo“, übernommen. Die Station soll auch für elektrotechnische Geschäftsunternehmungen und sonstige Interessenten Vorlesungen und Materialien zu elektrotechnischen Zwecken erproben und untersuchen, sowie die Prüfung von elektrischen Einrichtungen, Apparaten, Instrumenten u. dergl. vornehmen und bezügliche Ratsschläge erteilen. Weitere Aufgaben sind die Untersuchung von ausgeführten Anlagen für Beleuchtung, Kraftübertragung und metallurgische Zwecke, die Bestimmung der Leuchtkraft von Bogen- und Glühlampen, die Ermittlung von deren Konstanten, wie Stromstärke und Spannung, die Prüfung von Kohlenstäben, die Prüfung und Eichung von Meßinstrumenten, Kontrollapparaten, Regulatoren, die Untersuchung von Akkumulatoren, Primärbatterien u. s. w. Die Anstalt soll auch Untersuchungen von Leitungs- und Isoliermaterialien, die Bestimmung der Leitungsfähigkeit, des Isolationswiderstandes und anderer Eigenschaften, Untersuchungen von Bligableitern, Privattelefonanlagen u. s. w. übernehmen. Des weiteren wird auch die Versuchsstation Untersuchungen ausführen, welche die hüttenmännische Verwendung der Elektrizität (wie Gewinnung von Aluminium, Gold, Silber, Magnesium u. s. w.), die Benutzung derselben in der chemischen Industrie (wie Gerben, Bleichen, Alkoholbehandlung, Abwässerreinigung u. s. w.) u. s. w. zum Ziele haben. Jungen Leuten, welche sich der Elektrotechnik widmen wollen, soll in der Station Gelegenheit geboten werden, darin gründliche Kenntnisse zu erwerben. D.

**Der Zentralkausschuß des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins** hat einen wissenschaftlichen Beirat eingesetzt, welchem Professor Penck in Wien, Dr. Finsterlin in München, Hofrat Hann in Wien, Professor Partsch in Breslau und Professor Richter in Graz angehören. Dieser Beirat wird über Gesuche und Unterstützung wissenschaftlicher Arbeiten berichten und selbst Vorschläge zur Vornahme solcher Arbeiten machen. Nach den von ihm angenommenen Grundsätzen sind die wissenschaftlichen Unternehmungen des Vereins in den Alpen nach seiner Richtung hin auf bestimmte Gebiete zu beschränken, wohl aber thunlichst auf solche Wissenszweige zu lenken, welche vom Staat nicht gepflegt werden, nämlich, Gletscher- und Gessärforschung. Die Ergebnisse der mit Unterstützung des Alpenvereins ausgeführten wissenschaftlichen Untersuchungen sind wenigstens auszugswweise, wenn nicht vollständig, in den Schriften des Vereins zu veröffentlichen. Ferner soll ein wissenschaftliches Vereinsarchiv angelegt werden, welchem alle für die Alpenkunde wichtigen, in der Verwaltung des Zentralkausschusses befindlichen Zeichnungen, Photographien, Berichte und Instrumente einzuverleihen sind. D.

**Ein Botanischer Garten** soll im Lauf dieses Sommers auf dem Broden eingerichtet werden. Den Platz dazu hat Graf Stolberg zur Verfügung gestellt. Die Anlage wird von Professor Peter, dem Direktor des Botanischen Gartens der Universität Göttingen, geleitet werden. D.

### Meteorologische Stationen auf dem Riesengebirge.

Wie der „Bote aus dem Riesengebirge“ hört, hat Herr Elsner, der Wirt der Heinrichsbaude, die Leitung einer meteorologischen Station übernommen, da er wegen der bereits in Aufnahme gekommenen Hörnerschiffenfahrten doch den Winter über in seiner Baude wohnen bleiben werde. Sobald diese Station in Kraft getreten sein wird, verfügt das Meteorologische Institut im Riesengebirge über Zhal- (Eichberg-Warmbrunn), Gehänge- (Krummhübel-Schreiberg-Wang), Kamm- (Heinrichsbaude) und Gipfel-Station (Schneefoppe). D.

In Rußland ist eine neue Zentralbehörde, der „Geodätische Conseil“, ins Leben getreten, dem die Sache der geographischen Erforschung im ganzen Reich unterstellt wird. Die oberste Leitung dieser Behörde ist dem Generalstab übertragen. D.

Der Präfekt von Savoyen hat kürzlich das **Samueln des Alpenweizens**, *Cyclamen europaeum*, in den Wäldern des Departements verboten. Trotz ihres zahlreichen Vorkommens droht der niedlichen Pflanze doch gänzliche Ausrottung durch das Einsammeln der enormen Mengen, die jährlich auf den Märkten zu Chambéry und Viz-lez-Bains verkauft werden. T.

Die norwegische Regierung hat dem Storting vorgeschlagen zu veranlassen, daß  $\frac{1}{2}$  der Kosten einer **norwegischen Polar Expedition** unter der Führung des Dr. Frithjof Nansen durch den Staat gedeckt werden unter der Bedingung, daß bei glücklichem Verlauf der Expedition die Gerätschaften und wissenschaftlichen Instrumente, die während der Reise gebraucht werden, Staatseigentum werden, und daß die Universität Christiania alle diejenigen Arten aus den wissenschaftlichen Sammlungen erhält, welche der Senat auszuwählen wird. T.

Eine **zoologische Seestation** ist zu Helsingør auf der dänischen Küste errichtet worden; dieselbe steht unter der Leitung des Dr. Petersen. T.

Ein neues **Laboratorium für marine Biologie** ist am 1. März in Saint-West-la-Hogue eröffnet worden. T.

Zu Laufe des nächsten Jahres soll an der Universität Philadelphia ein **Institut für Pflanzen-Anatomie und -Physiologie** errichtet werden. Professor P. Wilson wurde beauftragt, eine Reise nach Europa zu unternehmen, um die Einrichtungen der bestehenden derartigen Institute kennen zu lernen. T.

### Preisaufgaben.

Die **holländische Gesellschaft der Wissenschaften** schreibt folgende Preisaufgaben aus:

1. Untersuchungen über die Rolle der Batterien bei der Zersetzung und Bildung der Stickstoffverbindungen in verschiedenen Bodenarten.

2. Mikroskopische Untersuchung der Art, in welcher verschiedene Pflanzenteile sich miteinander vereinigen können, und besonders der Operationen, welche die Heilung begleiten nach den Erweichungen des Pflanzens mittels Keis, mittels Knospen und durch Aneinanderlegen.

Die Arbeiten können in holländischer, deutscher, lateinischer u. Sprache verfaßt sein, dürfen nicht mit der Handschrift des Verfassers geschrieben sein und müssen bis zum 1. Januar 1891 an den Sekretär der Gesellschaft, Dr. J. Bosscha in Saarlum eingesandt werden. Die Preise sind je eine goldene Medaille oder 150 holländ. Gulden. T.

Die **Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli** schreibt einen Preis von 1000 Lire aus für die beste Abhandlung: „Ueber die systematische Auseinanderlegung der Grundprinzipien der Theorie der hyperelliptischen und Abelschen Funktionen nach den Vorstellungen von Klein und seiner Schule.“ Die Akademie wünscht, daß die Vervollkommnungen hervorgehoben werden, welche die genannte Theorie durch die Arbeiten von Klein über die sogenannten Principiaformen und über die kanonischen Flächen Niemanns erfahren. Es wird ihr angenehm sein, eine wenn auch nur summarische Auseinanderlegung der hauptsächlichsten geometrischen Anwendungen der Theorie zu finden. Die Abhandlungen müssen italienisch, französisch oder lateinisch verfaßt sein und mit Motto und verschlossener Namensangabe spätestens im März 1891 der Akademie abgeliefert werden.

Die **Académie de médecine de Turin** hat für den Ibero-Preis (20000 Fr.) folgendes Thema gestellt: Untersuchungen über die Natur und die Prophylaxis einer oder mehrerer Infektionskrankheiten des Menschen. Die Arbeiten können gedruckt oder als Manuscript eingeschickt werden; sie müssen in italienischer, französischer oder lateinischer Sprache verfaßt und die gedruckten Abhandlungen nach 1886 erschienen sein. Der letzte Termin zur Einreichung der Bewerbungsschrift ist der 31. Dezember 1891.

## Biographien und Personalnotizen.

Professor Dr. Kopp in Heidelberg, der berühmte Geschichtsschreiber der Chemie, ist in den Ruhestand getreten. Dr. Krüß, Privatdozent der Chemie an der Universität München, wurde zum außerordentlichen Professor ernannt.

Dr. Weiß, Privatdozent der Botanik in München, wurde zum Rufos an Botanischen Garten daselbst ernannt. Dr. Solereber, Privatdozent der Botanik in München, wurde zum Rufos am Botanischen Museum daselbst ernannt.

Dr. Freyberg habilitierte sich als Privatdozent der Physik an der Technischen Hochschule in Dresden.

Dr. Hugo Meyer, Privatdozent für mathematische Physik in Göttingen, ist als Assistent beim Meteorologischen Institut in Berlin eingetreten.

Dr. v. Kostanecki, Dozent an der Chemischschule in Mülhausen, wurde als Professor der theoretischen und organischen Chemie, Dr. A. Kossel in Winterthur als Professor der anorganischen, analytischen und technischen Chemie, beide als Nachfolger Schwarzenbachs an die Universität in Bern berufen.

Heinz, Supplent der Botanik, wurde zum Professor an der Universität Agram ernannt.

Professor Dr. A. Peter ist von der Kgl. Akademie der Wissenschaften zu Göttingen zum ordentlichen Mitgliede ernannt worden.

Dr. F. Benedek ist zum Direktor der Versuchsstation Witten-Java in Samarang ernannt worden.

Gaston Bonnier wurde zum Präsidenten der Société botanique de France für das Jahr 1890 erwählt. Declerc du Sablon wurde zum Professor der Botanik in Toulouse ernannt; sein Nachfolger in der Stellung eines naturwissenschaftlichen Assistenten der Phytozoologie am Musée d'histoire naturelle zu Paris ist Morot.

Professor G. Sibelli zu Turin ist zum ordentlichen Mitgliede der Reale Accademia dei Lincei ernannt worden.

Professor M. Pirota zu Rom ist zum korrespondierenden Mitgliede der Reale Accademia dei Lincei ernannt worden.

Paul Maury wurde als Botaniker in die Kommission zur geographischen Erforschung der Mexikanischen Republik gewählt; er ist im Begriff, nach Mexiko abzureisen. Thomas Johnson, Demonstrator der Botanik an der Normal School of Science und Royal School of

Mines wurde zum Nachfolger des verstorbenen Professors Mc. Nab als Professor der Botanik am Royal College of Science zu Dublin ernannt.

Die Royal Society of London wählte am 24. April folgende Gelehrte zu Mitgliedern: den Ingenieur Sir Benjamin Baker, den Physiker Robert Gifford Macdonald Bosanquet, den Physiker Samuel Dantlesley Burbury, den Botaniker Walter Gardiner, den Mathematiker und Physiker John Kerr, den Physiologen Arthur Sheridan Lea, den Mathematiker Percy Alexander MacMahon, den Zoologen Alfred Merle Norman, den Chemiker William Henry Perkin, den Chemiker Spencer Umfreville Pickering, den Astronomen Isaac Roberts, den Entomologen David Sharp, den Geologen Harris Teall, den Mediziner Richard Thorne, den Zoologen Walter Frank Raphael Weldon.

### Totenliste.

Parry, Dr. Charles C., amerikanischer Florist, starb 20. Februar in Dawsonport, Iowa, im 67. Lebensjahre.  
Dr. Robert Kauscher, zuletzt Kustos des Vereins für Naturkunde zu Linz, starb daselbst am 4. März.

Valy, J. S., hervorragender Kolopterologe, Spezialist für Phytophaga, starb 27. März in The Butts, Warwick, 73 Jahre alt.

Peligo, Eugène, der bedeutendste französische Chemiker, starb am 15. April zu Paris im Alter von 79 Jahren.  
Woldt, August, naturwissenschaftlicher Schriftsteller, Herausgeber einer wissenschaftlichen Korrespondenz, starb 50 Jahre alt, 23. April in Berlin.

Westerman, Dr. G. F., Stifter des prächtigen Tiergartens *Natura artis magistra* in Amsterdam, starb daselbst 10. Mai im 81. Lebensjahre.

Gallenkamp, Direktor der Friedrich-Werderschen Gewerbeschule in Berlin, starb daselbst 11. Mai im 70. Lebensjahre.

Schneebeli, Dr. Heinrich, Professor der Experimentalphysik am Eidgenössischen Polytechnikum in Zürich, starb daselbst 13. Mai.

Dewitz, Hermann, Kustos am Zoologischen Museum in Berlin, starb 16. Mai im 42. Lebensjahre.

Schneider, Anton, Professor der Zoologie und Direktor des Zoologischen Instituts in Breslau, starb daselbst 30. Mai im 59. Lebensjahre.

Schulz, früher Professor der Astronomie in Upsala, starb, 67 Jahre alt.

## Litterarische Rundschau.

Carl Heck, *Die Hagelstatistik Württembergs*, nach amtlichen Quellen bearbeitet. Stuttgart, 1889. Preis 0,5 Mark.

Die Hagelstatistik Württembergs wurde nicht, wie der Verfasser bemerkt, für meteorologische Zwecke angefertigt; vielmehr geschah deren Aufstellung gelegentlich der Berechnung von Steuernachlässen wegen „Gewitter- und Ueberschwemmungsschaden“ und zwar seit dem Jahre 1828 (60 Jahre). Indessen erscheint es nicht uninteressant, hier die Hauptresultate dieser Arbeit wiederzugeben. Die Gesamtzahl der Markungen betrug 1910, hierauf verteilten sich die Hagelschläge folgendermaßen:

	Zahl der Markungen	In Proz. der Gesamtzahl der Markungen	Verteilung innerhalb der 4 Kreise nach Schweregrad frei	frei	frei	frei	% Tonnau- frei
mal	201	10,5	12	15	9	7	
1 "	329	17,3	18	14	22	16	
2 "	376	19,7	20	15	27	19	
3 "	302	15,8	16	13	15	19	
4 "	264	13,8	11	13	14	15	
5 "	169	8,8	7	11	6	10	
6 "	101	5,3	5	7	3	5	
7 "	74	3,8	4	5	2	4	
8 "	90	2,1	2	2	1	3	
9 "	22	1,2	0,5	1	1	1	
10 "	18	0,9	1	2	0	0,5	
11 "	5	0,3	0	1	0	0	
12 "	2	0,1					
13 "	3	0,2					
14 "	1	—					
15 "	1		0,5	1	0	0,5	
16 "	1						
17 "	1	0,2					
18 "	1						

Der Verfasser findet, daß die Hagelschläge der Hauptwindrichtung Württembergs folgen, also aus südwestlicher Richtung ziehen. Da auch die Gewitter und die barometrischen Depressionen, welche Erscheinungen miteinander im innigen Zusammenhang stehen, dieselbe Zugrichtung haben, so hätten wir gewünst, daß auch diese Erscheinungen im Zusammenhange betrachtet wären, und daß namentlich eine Abneigung an die trefflichen Studien in Bayern stattgefunden hätte. Nach Herrn Heck können für Württemberg 4 Hauptzüge des Hagelsfalls unterschieden werden, nämlich 1) der nordostwärts gerichtete Hagelzug der unteren Wasserläufe des Enz, Murr- und Neckarthal, mit einer ungefähren Breite von 3—18 km und einer Länge von 45 km, in einer Seehöhe von 200 bis

350 m; 2) von den Oberämkern Sulz und Freudenstadt nach den Zuflüssen der Murr, Breite bis zu 15 km, Länge 90 km, Seehöhe 320—609 m; 3) von Oberniedern nach der Neckar entlang bis Wörschingen, dann nach Pfalzbrunn und Durlangen, Breite etwa 6—14 km, Länge 120 km, Seehöhe 250—650 m; 4) am linken Donauufer von Oberflacht beginnend bis über die bayerische Grenze hinaus. Außerdem unterscheidet der Verfasser noch 8 kleinere Hagelschläge, welche den eben genannten an Heftigkeit erheblich nachstehen. Verfasser nimmt es als wahrscheinlich an, daß die Hagelschläge der Richtung der größeren Flußläufe folgen, wenn letztere nordöstliche Richtung einhalten, dieselben jedoch überschreiten, wenn dieses nicht der Fall ist, und daß die Hagelgefahr für solche Erhebungen etwas geringer ist, welche dem nordöstlichen Verlauf kein Hindernis entgegenstellen, sondern dieselben zu ihren Seiten ungehindert hinziehen lassen.

Hamburg.

Dr. W. F. van Hebbert.

Rudolf Falb, *Von den Umwälzungen im Weltall*. Dritte Auflage. Wien, Carl-Liebes Verlag. 1890. Preis 4,5 Mark.

Die zweite Auflage dieser Schrift ist bereits im Januarheft, Jahrgang 1888 des „Humboldt“ besprochen worden, und es liegt um so weniger Veranlassung vor, auf eine erneute Besprechung des Inhalts näher einzugehen, als derselbe in der jetzt vorliegenden Auflage keine bemerkenswerten Änderungen und Zusätze erfahren hat. Der Verfasser handhabt die Statistik in unglaublich unkritischer Weise. Nach seiner Theorie sind besonders starke Erdbeben zur Zeit der Finsternisse zu erwarten, weil dann die Anziehungen durch den Mond und die Sonne gegen das flüssige Erdinnere sich summieren, er sieht es aber auch als Bestätigung dieser Theorie an, wenn ein Erdbeben 5 Tage vor einer Finsternis eintritt, während dann eine Summierung der Wirkungen noch keineswegs stattfindet, dieselben sich im Gegenteil teilweise aufheben. Durch die Anziehung des Mondes soll die Lava in den Vulkanen gehoben werden, wodurch, wenn nicht Ausbrüche, so doch Erbstöße entstehen, und der Verfasser hebt als Bestätigung hervor, daß bei einem Erdbeben in Mandazzo die Zeit der größten Intensität genau zur Zeit stattfand, als der Mond aufstieg, während doch eine Hebung von Lava durch den Mond gerade zu dieser Zeit am wenigsten erfolgen könnte. Wenn an den sogenannten kritischen Tagen

keine größeren oder kleineren Erdbeben nachweislich sich einstellen, so ist der Verfasser auch mit Gewittern, Schnee- oder Gaseffällen und Grubengasexplosionen zufrieden, die an irgend einem Punkte der Erde stattfinden. Beweisführungen von wissenschaftlichen Werten für die falschen Theorien finden sich in dem Buche ebenso wenig wie in anderen Schriften des Verfassers.

Königsberg.

Professor Dr. C. F. W. Peters.

**S. Gruen, Physikalisch-Astronomisches.** Neue gemeinverständliche Abhandlung über die Zodiakallicht, Sonne und Kometen nach langjährigen Beobachtungen. Magdeburg, Albert Nahtke. 1890. Preis 2 Mark.

Der Verfasser, welcher in dem Bereiche der Maschinenkunde unzweifelhaft eine Autorität ersten Ranges ist, hat sich hier auf ein ihm weniger geläufiges Gebiet begeben und stellt Theorien über die physikalische Beschaffenheit des Zodiakallichtes und der Kometen, sowie über die Ursache der Sonnenwärme auf, die vor einer wissenschaftlichen Kritik nicht bestehen können. Das Zodiakallicht ist nach dem Verfasser ein Teil der irdischen Atmosphäre, der durch die Anziehung des Mondes stark in die Höhe gehoben wird; — die Sonnenwärme entsteht durch die Rotation der Sonne um ihre Achse, wodurch Strömungen von flüssigen Sonnenkörpern und Reibungen der einzelnen Teile gegeneinander verursacht werden; die Form der Kometen „wäre Wahnsinn, wenn sie dieselbe wäre, wie sie unserm Auge erscheint“; sie sind vielmehr luftförmige Körper von sphäroidaler Form. „Treten die Strahlen der Sonne in diesen Himmelskörper ein, so können sie erst sichtbar werden in dem dichteren Medium der Mitte des Kometen; sind sie dann leuchtend, so erhellten sie in gerader Verlängerung von der Sonne kommend, den hinter dem Centrum liegenden Teil des Kometenkörpers, und auf diese Weise erscheint die bekannte Form des Haartrens, dessen Scheitel natürlich von der Sonne abgewendet ist.“ Eine Widerlegung dieser Sätze müssen wir uns an dieser Stelle verlagern, und können dies um so eher thun, als der Verfasser in seiner Schrift nicht einmal den Versuch einer wissenschaftlichen Beweisführung für die Richtigkeit seiner überraschenden Behauptungen macht.

Königsberg.

Professor Dr. C. F. W. Peters.

**J. G. Vogt, Entstehen und Vergehen der Welt** auf Grund eines einheitlichen Substanzbegriffes. Leipzig, Oscar Gottwald. 1889. Preis 0,50 M.

Obige Schrift gehört in die Kategorie der zahlreichen im Laufe jedes Jahres erscheinenden Bücher, deren Verfasser eine ganze Reihe astronomischer und physikalischer Lehren, deren Richtigkeit ihnen nicht einleuchtet, als absurd bezeichnen und dafür etwas Besseres an die Stelle zu setzen vermeinen. In der vorliegenden Schrift wird behauptet, daß, so große Mühe man sich gegeben habe, mit Hilfe des Newtonschen Gravitationsgesetzes die Bewegungen der Himmelskörper zu erklären, dies doch nur mit Hilfe erzwungener Hypothesen, durch reine Gewaltthat möglich gewesen sei. Unter diese unberechtigten Hypothesen rechnet der Verfasser namentlich das Gesetz der Trägheit. Er behauptet, ein von der Erde in die Höhe geworfener Stein unterliege der konstant wirkenden Anziehungskraft der Erde, während nach der Ansicht der Astronomen die Planeten für alle Zeiten der konstant wirkenden Anziehungskraft der Sonne spotten und sich vermöge der Tangentialkraft, die nicht konstant ist, sondern einem einmaligen Impuls entspringt, in ihrer Bahn erhalten. Diese einzige Probe dürfte genügen, um zu zeigen, daß der Verfasser von den mathematischen Gesetzen der Himmelsbewegungen nur die alleroberflächlichste Vorstellung hat. Daß es ihm unter diesen Umständen nicht gelungen ist, etwas Besseres an die Stelle der von ihm für unrichtig gehaltenen Lehren zu setzen, ist natürlich, und in der That besteht der Inhalt des Buches fast nur in einer großen Menge unerwiesener Behauptungen.

Königsberg.

Professor Dr. C. F. W. Peters.

**Mitteilungen der Kommission für die geologische Landesuntersuchung von Elsaß-Lothringen.**

Band 2, Heft 1 u. 2. Straßburg i. G., Straßburger Druckerei u. Verlagsanst. 1890. Preis 4,5 M.

Im ersten Heft behandeln W. Deede und C. Schumacher aus dem südlichen Abschnitt der Vogesen und aus den hochvogesen ähnliche Erscheinungen, Deede die Glacialerscheinungen im Dollerthal, Schumacher diejenigen im Alfeld bei Sewen, vom Focht- und Bummthal, aus dem obersten Teile des Münsterthales zc. Aus der letzteren Abhandlung sei nur das Vorkommen von parallelen Schrammen, ja sogar tiefen Furchen auf der abgeschliffenen Oberfläche des Granites, die gelegentlich der Abdeckung der lose auflagernden Schotter beim Alfeldsee sich zeigten, hervorgehoben. Zu den verschiedenen Glacialbildungen gehört auch ein Riesentopf, ein wahrer Gletschertopf, der in der Thalsperre des Alfeldsees aufgedeckt worden ist. Von allgemeinerem Interesse sind die den Vogesenjensei gewidmeten Auseinandersetzungen. Nach Diskussion aller denkbaren Entstehungsweisen kommt Schumacher auf die Vorstellung, die auch von Gerland und Deede geltend gemacht wurde, daß nämlich entsprechend der Entstehungsgeschichte des Rheinthales tektonische Vorgänge zur Bildung der Becken geführt haben. Schumacher denkt sich die präglacialen Vogesenjensei ähnlich wie die heutigen; finden nun in der Richtung von dem Streichen des Gebirges längslaufenden Brüden östlich des Rammes Senkungen statt und hält die Erosion unterhalb der sinkenden Scholle mit dieser Bewegung nicht Schritt, so entstehen Querriegel und dadurch Seen. Solche Seen sind also die obersten Abschnitte von früheren Thalböden. Hierfür wird u. a. der von Deede beschriebene Sternfelsen angeführt. In obiger Weise wird die Bildung der Vogesenjensei vor der Eiszeit begonnen haben, ihre weitere Ausbildung aber bis in die Jetztzeit fortbauern. Der Glacialerosion käme hiernach zur Seebildung höchstens eine Nacharbeit zu. Das Verständnis der Schumacher'schen Abhandlung wird wesentlich durch vier Tafeln, Croquis und Profile darstellend, erleichtert. In einer weiteren Arbeit C. Schumachers beschreibt derselbe die Verbreitung des Sandlösses im Elsaß, seine lithologische Beschaffenheit und seine Fauna (letztere nach Bestimmung L. Andread's). In derselben sind mehrfach Süßwasser-Mollusken, Limnien und Planorbien vertreten, dann überhaupt aus dem Sandlöss die Pupa columella, eine ausgestorbene Schneckenart. Bezüglich der stratigraphischen Stellung des Sandlösses, als eines unter dem typischen Löß liegenden, wohl unterscheidbaren Horizontes stimmen die Beobachtungen Schumachers auch mit den aus dem Rhein-Mainthal publizierten des Referenten überein. Einen recht interessanten Nachtrag zu seiner Mitteilung von einer diluvialen Säugerfauna von Böllinsbosen im Oberelsaß im 1. Band der Mitteilungen liefert L. Ödörlein; im selben finden die wichtigsten Reste vom Zieselunterkiefer und Reste des Riesenbirsches. Durch diesen Nachtrag ist die Specieszahl der Fauna auf 28 gestiegen. Ueber eine sonst so seltene fossile Fauna bringt B. Förster eine vorläufige Mitteilung; er fand in den mittellotharischen Brunnflatter „plattigen Steinermergen“ eine Insektenfauna, so reich, wie sie ähnlich von Mir bekannt ist. Die Zahl der Arten ist bei den Gerabflügeln 1, den Wanzen 40, den Käfern 29, den Fliegen 10, den Immen 5, also vorerhand 85. Das zweite Heft beginnt mit einer kurzen Mitteilung S. Büdings über das Rostleugende im Breuschthal, welche das schon 1825 von Deynhausen, Dehen und Zaroch beschriebene Profil bei Büchelhausen nach Büdings' Beobachtung nach oben hin ergänzt. Fast vollständig nimmt also eine dritte Abhandlung von C. Schumacher das zweite Heft ein, eine sehr eingehende Untersuchung des unteren Muschelkaltes im nordöstlichen Elsaß-Lothringen. Hiernach unterscheidet Schumacher im unteren Muschelkalk drei Hauptabteilungen. Die untere besteht aus lockeren Mergeln und Thonen mit sandigen Zwischenschichten, die mittlere aus festeren schieferigen Mergeln mit eingelagerten Dolomitbänken, die obere aus Dolomiten und Kalken. Sowohl nach Gesteinsbeschaffenheit, wie auch nach den in den ein-

zelen Schichten enthaltenen Fossilien ließen sich innerhalb des durchforschten Gebietes durchgehende Horizonte feststellen, die, nach jenen als Trochitenzone, Myacitenbänke, als Tercebratel-, Pentacrinus- und Myophorien-schichten benannt, eine genauere Gliederung der ganzen Schichtenfolge gestatteten. Beim Vergleiche dieser detaillierten Gliederung und Orientierung für Leitgruben mit der Entwicklung des unteren Muschelstufes in Südwestdeutschland, Franken und Thüringen stellte sich heraus, daß dort und hier fast übereinstimmende Verhältnisse herrschen, wenn dies auch nicht für die Mächtigkeit der identischen Horizonte gilt. Hiernach waren also die Vorgänge, die sich im triassischen Meere zutrugen, auf eine weite Erstreckung — zwischen Lothringen und Thüringen — fast dieselben. Eine Tafel und 2 Tabellen fassen diese Verhältnisse gedrängt und übersichtlich zusammen.

Frankfurt a. M.

Dr. F. Kinkeltn.

### Max Verworn, Psychophysiologische Protistenstudien. Jena, G. Fischer. 1889. Preis 10 M.

Systematische Studien über die Einwirkung von Sinnesreizen auf den tierischen Organismus und die durch sie ausgelösten Bewegungen sind, soweit operative Eingriffe benutzt wurden, bisher fast nur an Wirbeltieren, und soweit Experimente an unvertretenen Tieren in Betracht kamen, fast nur an Insekten angestellt; alles was wir von den Reizeaktionen niederster Lebewesen kannten, setzte sich aus zerstreuten gelegentlichen Bemerkungen von Zoologen und Anatomen zusammen. Andererseits ist es klar, daß für die physiogenetische Betrachtung der animalen Funktionen gerade möglichst genaue Kenntnis der Protisten von Wichtigkeit ist. So ist es denn als eine wesentliche Bereicherung der Psychophysiologie zu betrachten, daß Verworn in systematischer Weise die Einwirkung aller wichtigen Reize auf die verschiedensten Protistenformen zum Gegenstand seiner mikroskopischen Experimente wählte. Es zeigte sich, daß fast alle Reizqualitäten, welche von den höheren Tieren empfunden werden, auch bei den Protisten bestimmte Reaktionen hervorrufen; nur akustische Reize haben keine Wirkung und Licht wirkt nicht auf alle. Einige Einflüsse wirken in jeder Intensität, andere erst von einer verhältnismäßig hohen Intensitätsgrenze an. In einer bestimmten Protistenform äußern sich alle Reizqualitäten fast ohne Ausnahme in der gleichen Weise, und zwar Bewegung erzeugend, verändernd oder hemmend. Bei denjenigen Formen, die eine nackte protoplasmatische Körperoberfläche haben, wie Rhizopoden, äußert sich die Reizwirkung im allgemeinen in Retractionen der Pseudopodien; bei Formen, die von mehr oder weniger dicken Hüllen umgrenzt sind, wie Flagellaten, Ciliaten u. a., zeigen sich die Reizwirkungen vornehmlich an Veränderungen des Wimpergeschlages. Bezüglich der richtenden Reizwirkung wie sie im Heliotropismus, Thermotropismus, Chemotropismus u. a. sich zeigt, tritt vornehmlich das Resultat hervor, daß die Intensität des Reizes häufig entscheidet, ob positive oder negative Bewegungsrichtung eintritt. Neben den mannigfachen Reizbewegungen sind die verschiedenartigsten, aber für jede Form charakteristischen spontanen Bewegungen zu beobachten. Werden durch mikroskopische Bisektion Teile von den Tieren abgetrennt, so ergibt sich, daß nach Ueberwindung eines Excitationsabstums mechanische, chemische und galvanische Reize an entfernten Theilchen die gleichen Bewegungsercheinungen hervorgerufen wie am unverletzten Protist. Dasselbe gilt hinsichtlich der spontanen Bewegung; jedes Protoplasmateilchen ist somit selbständiges Centrum für die an ihm auftretende Bewegung und die Gesamtbewegung eines Protisten ist nur die Summe der vielen kleinen Einzelbewegungen. — Sätze der Verfasser sich auf die Darstellung der mit Geist und Gebud ausgeführten Beobachtungen und Experimente beschränkt, so hätte die Lektüre des Buches bei mir ungetheiltes Lob hervorgerufen, er hat aber diese Gelegenheit benutzt, auch seine Anschauungen über Psychologie, speziell über die phylogenetische Entwicklung der Tierreihe vorzutragen. Das ganze Werk ist dadurch mit psychologischen Betrachtungen durchweht und die Beobachtungen über Reizwirkung am Protistenkörper sind zum Anlaß einer monistischen spekulativen Weltanschauung genommen, die niemand dem Physiologen verargen wird, solange er sich nur nicht dem Wahn hingibt, dieselbe physiologisch „beweisen“ zu können. Von dem üblichen Irrtum, den niedersten Wesen Erkenntnis und Ueberlegung zuzuschreiben, hält Verworn sich freilich fern; er bringt im Gegentheil wertvolle Beiträge zu der Thatsache, daß die „Auswahl“ der Nahrung und die „Erbaueung“ des Gehäuses auf einfachen Vorgängen beruht. Der Grundgedanke seiner psychologischen Betrachtung ist vielmehr kurz folgender Schluß. Wir finden beim Menschen neben den bewussten Willenshandlungen noch viele Bewegungen, deren Ursache ein unbewußter psychischer Wille ist. Nun läßt sich nachweisen, daß die Bewegungen der Protisten zwar nicht den bewussten Willenshandlungen, wohl aber jenen unbewussten vollkommen gleichen. Es muß also geschlossen werden, daß auch die Protisten einen Willen, zwar unbewußt, aber doch psychischer Natur besitzen, und da dieselben Erscheinungen auch an den einzelnen Theilchen ablaufen, so kommen psychische Vorgänge nicht nur dem Organismus als ganzem, sondern auch den einzelnen Molekülen zu. Die Folgerung ist streng logisch, nur ist der Schluß falsch, weil die Voraussetzung einen Irrtum enthält; die vorausgesetzte Thatsache, daß menschliche Handlungen von „unbewussten psychischen Willensacten“ geleitet werden, ist ja für manche Metaphysiker freilich selbstverständlich, für den ersten Forscher aber eine recht bedenkliche oder richtiger sinnlose Annahme. Ob ein physiologischer Vorgang von Bewußtsein begleitet ist, das kann in der äußeren Betrachtung nicht wahrgenommen werden, denn die Naturwissenschaft verlangt, daß auch die komplizierteste Handlung in ihrem wahrnehmbarem physischen Effect aus der vorhandenen Organisation und der gesamten Summe früherer und gegenwärtiger Reize erklärbar sei, das Eingreifen eines immateriellen physischen Vorgangs in den Ablauf der materiellen molekularen Vorgänge kann niemals etwas erklären. Wir können die Frage, ob ein zentraler physiologischer Vorgang von physischen Erscheinungen begleitet ist, mithin nur aus Analogie mit unserem eigenen Bewußtsein erschließen. Wenn Verworn meint, daß als solches Kriterium, ob Bewegungen mit Bewußtsein erfolgen oder unbewußt, auch der Umstand benutzt werden kann, daß die letzteren „mit maschinenmäßiger Gesetzmäßigkeit“ erfolgen, so übersieht er, daß wir diese Gesetzmäßigkeit auch bei den kompliziertesten Willenshandlungen voraussetzen müssen; auch das entwickelteste Geschöpf kann, wenn ein bestimmter Reizkomplex gegeben ist, auf denselben nur in einer einzigen bestimmten Weise reagieren, widrigenfalls die Kette der kausalen Vorgänge zerrissen würde. Ob dieser Reizkomplex aber aus der Annäherung einer Lichtquelle oder aus Milliarden von Reizen besteht, die seit dem ersten Atemzug auf das Geschöpf einwirken, das ist prinzipiell natürlich kein Unterschied. Genau so wenig wie die Gesetzmäßigkeit, ist, was Verworn selbst zugibt, die Zweckmäßigkeit ein Kriterium des bewussten Vorgangs, da vielmehr darwinistische Prinzipien es selbstverständlich machen, daß überhaupt nur solche Vorrichtungen sich entwickeln, durch welche ein Reiz zweckmäßig beantwortet wird; jeder vegetative Bewegungsvorgang ist auch zweckmäßig, d. h. für die Erhaltung förderlich, mit dem Bewußtsein hat die Zweckmäßigkeit nichts zu thun. Es bleibt somit in der That als einziger Maßstab unsere innere Selbstwahrnehmung übrig; physische Vorgänge, die wir in uns von inneren Zuständen begleitet fühlen, die werden auch, so allein dürfen wir schließen, bei anderen Geschöpfen von inneren Zuständen begleitet sein, und wir müssen weiter schließen, daß innere physische Vorgänge dort fehlen, wo wir sie auch bei uns nicht wahrnehmen. Nun ist unsere innere Wahrnehmung selbstverständlich auf bewusste Vorgänge beschränkt; der Kreis des Physischen ist mithin identisch mit dem Kreis des Bewussten, die Psychologie ist die Lehre von den Bewußtseinserscheinungen und unbewusste physische Erscheinungen, also unbewusste Bewußt-

tungen durchweht und die Beobachtungen über Reizwirkung am Protistenkörper sind zum Anlaß einer monistischen spekulativen Weltanschauung genommen, die niemand dem Physiologen verargen wird, solange er sich nur nicht dem Wahn hingibt, dieselbe physiologisch „beweisen“ zu können. Von dem üblichen Irrtum, den niedersten Wesen Erkenntnis und Ueberlegung zuzuschreiben, hält Verworn sich freilich fern; er bringt im Gegentheil wertvolle Beiträge zu der Thatsache, daß die „Auswahl“ der Nahrung und die „Erbaueung“ des Gehäuses auf einfachen Vorgängen beruht. Der Grundgedanke seiner psychologischen Betrachtung ist vielmehr kurz folgender Schluß. Wir finden beim Menschen neben den bewussten Willenshandlungen noch viele Bewegungen, deren Ursache ein unbewußter psychischer Wille ist. Nun läßt sich nachweisen, daß die Bewegungen der Protisten zwar nicht den bewussten Willenshandlungen, wohl aber jenen unbewussten vollkommen gleichen. Es muß also geschlossen werden, daß auch die Protisten einen Willen, zwar unbewußt, aber doch psychischer Natur besitzen, und da dieselben Erscheinungen auch an den einzelnen Theilchen ablaufen, so kommen psychische Vorgänge nicht nur dem Organismus als ganzem, sondern auch den einzelnen Molekülen zu. Die Folgerung ist streng logisch, nur ist der Schluß falsch, weil die Voraussetzung einen Irrtum enthält; die vorausgesetzte Thatsache, daß menschliche Handlungen von „unbewussten psychischen Willensacten“ geleitet werden, ist ja für manche Metaphysiker freilich selbstverständlich, für den ersten Forscher aber eine recht bedenkliche oder richtiger sinnlose Annahme. Ob ein physiologischer Vorgang von Bewußtsein begleitet ist, das kann in der äußeren Betrachtung nicht wahrgenommen werden, denn die Naturwissenschaft verlangt, daß auch die komplizierteste Handlung in ihrem wahrnehmbarem physischen Effect aus der vorhandenen Organisation und der gesamten Summe früherer und gegenwärtiger Reize erklärbar sei, das Eingreifen eines immateriellen physischen Vorgangs in den Ablauf der materiellen molekularen Vorgänge kann niemals etwas erklären. Wir können die Frage, ob ein zentraler physiologischer Vorgang von physischen Erscheinungen begleitet ist, mithin nur aus Analogie mit unserem eigenen Bewußtsein erschließen. Wenn Verworn meint, daß als solches Kriterium, ob Bewegungen mit Bewußtsein erfolgen oder unbewußt, auch der Umstand benutzt werden kann, daß die letzteren „mit maschinenmäßiger Gesetzmäßigkeit“ erfolgen, so übersieht er, daß wir diese Gesetzmäßigkeit auch bei den kompliziertesten Willenshandlungen voraussetzen müssen; auch das entwickelteste Geschöpf kann, wenn ein bestimmter Reizkomplex gegeben ist, auf denselben nur in einer einzigen bestimmten Weise reagieren, widrigenfalls die Kette der kausalen Vorgänge zerrissen würde. Ob dieser Reizkomplex aber aus der Annäherung einer Lichtquelle oder aus Milliarden von Reizen besteht, die seit dem ersten Atemzug auf das Geschöpf einwirken, das ist prinzipiell natürlich kein Unterschied. Genau so wenig wie die Gesetzmäßigkeit, ist, was Verworn selbst zugibt, die Zweckmäßigkeit ein Kriterium des bewussten Vorgangs, da vielmehr darwinistische Prinzipien es selbstverständlich machen, daß überhaupt nur solche Vorrichtungen sich entwickeln, durch welche ein Reiz zweckmäßig beantwortet wird; jeder vegetative Bewegungsvorgang ist auch zweckmäßig, d. h. für die Erhaltung förderlich, mit dem Bewußtsein hat die Zweckmäßigkeit nichts zu thun. Es bleibt somit in der That als einziger Maßstab unsere innere Selbstwahrnehmung übrig; physische Vorgänge, die wir in uns von inneren Zuständen begleitet fühlen, die werden auch, so allein dürfen wir schließen, bei anderen Geschöpfen von inneren Zuständen begleitet sein, und wir müssen weiter schließen, daß innere physische Vorgänge dort fehlen, wo wir sie auch bei uns nicht wahrnehmen. Nun ist unsere innere Wahrnehmung selbstverständlich auf bewusste Vorgänge beschränkt; der Kreis des Physischen ist mithin identisch mit dem Kreis des Bewussten, die Psychologie ist die Lehre von den Bewußtseinserscheinungen und unbewusste physische Erscheinungen, also unbewusste Bewußt-

feinsempfindungen sind ein innerer Widerspruch. Die Bewegungen, die vom unbewußten Willen geleitet werden sollen, sind Bewegungen, deren zentrale physiologische Ursachen, der Analogie mit unserer Selbstwahrnehmung zufolge, von bewußten, d. h. von psychischen Vorgängen nicht begleitet sind, im Gegensatz zu gewissen andern, bei denen der nervöse Zentralorgan von psychischen Vorgängen, nicht als treibende Ursache, sondern als mechanisch unwirksame Nebenerscheinung begleitet wird. Nun behauptet Bernorn, daß die Protistenbewegung der phylogenetische Beginn jener ersten Bewegungsgruppe ist, bei deren Ablauf der Mensch keine begleitenden Bewußtseinsvorgänge in sich fühlt; der notwendige Schluß wäre also der, daß auch die Protisten keine psychische Innenlebens besitzen. Ich bin nicht geneigt, diesen Schluß als erlaubt zuzugestehen; er scheint mir ebenso fehlerhaft als der erste, denn auch die in demselben verwertete These des Verfassers, daß die Protistenbewegung sich mit den bewußten Handlungen des Menschen nicht vergleichen lasse, erscheint mir angreifbar. Der Verfasser sagt nämlich mit Recht, daß bewußte Vorgänge uns nur dort innerlich gegeben sind, wo eine Schworstellung existiert, er fügt aber mit Unrecht hinzu, daß eine solche Schworstellung bei den Protisten nicht sein könne, die psychischen Vorgänge deshalb nicht bewußt, sondern unbewußt seien. Die Abwesenheit einer Schworstellung folgere er daraus, daß die Summe von Empfindungen, welche der Mensch sein Ich nennt, durch den Gefüßsinn zusammengehalten werde, der Protist aber keinen solchen zusammenhaltenden Gefüßsinn besitzt. Würde Bernorn die physiologische Analyse weitergeführt haben, so würde es ihm schwerlich entgangen sein, daß der eigentlich zusammenhaltende Sinn des Ichs nicht das Gefühl, sondern der Muskelsinn ist: die Empfindung, welche beim Ablauf der an unserem Körper auf Reflexbahnen ausgelösten Kontraktionen eintritt, das ist die Grundlage unserer Schworstellung, und verfolgen wir das phylogenetisch zurück, so widerspricht nichts der Annahme, daß auch beim Protisten die von Reizen ausgelöste Körperverschiebung von psychischen Vorgängen begleitet wird, welche so ein primitives Ichgefühl und eben damit die bewußte Reizempfindung gestatten. Auch diese Schlusssätze

sind problematisch, weil auch sie der mehr oder weniger kühnen Analogieschlüsse bedarf; es galt nur zu zeigen, wie auf solche Weise schließlich aus denselben Thatfachen die widersprechenden sich widersprechenden Schlüsse abgeleitet werden können, und wie von den verschiedenen denkbaren Voraussetzungen die des Verfassers am wenigsten zulässig sind, weil sie der inneren Erfahrung widersprechen. Wer zuerst decretiert, daß gewisse physiologische Vorgänge am Menschen, obgleich sie nicht von Bewußtsein begleitet sind, doch von psychischen Vorgängen unbewußt Art begleitet seien, der hat es dann natürlich leicht, unter dem Mikroskop zu entdecken, daß auch bei den Protisten psychische Vorgänge vorkommen. Der Mikroskopist kann genau wie der physiologische Betrachter des Menschenkörpers immer nur Bewegungen sehen, und periphere Bewegungen lassen immer nur auf zentrale molekulare Bewegungsvorgänge schließen; wie weit gewisse von diesen Vorgängen von psychischen Erscheinungen begleitet sind, muß ausschließlich die Wahrnehmung unseres wirklichen Bewußtseinsinhaltes darthun und nur von ihr aus, nicht von einem unbekannten Unbewußten, sind bezügliche Analogieschlüsse möglich. Die Psychologie und die Physiologie sind somit zwei ganz gesonderte Wissensgebiete; die psychophysiologische Betrachtung wird freilich beide Wissenschaften in gleichem Maße vermehren, aber nie wird eine zur Magd der anderen. Wenn die Physiologie ihre gesamte Arbeit vollendet hätte, so würde dadurch allein auch nicht die geringste psychologische Thatsache entdeckt sein; Bewegungszorgane und Bewußtseinserscheinung können parallel gehend gedacht werden, dürfen aber nie als identisch durcheinander gemischt werden, und wenn Bernorn meint, daß „von manchen Physiologen leider die Psychologie noch immer nicht als Teil der Physiologie anerkannt wird“, so muß ich hinzufügen, daß diejenigen, welche es thun, leider die Psychologie mit der Gehirnphysiologie verwechseln. Wo diese Verwechselung eintritt, da wird, wie das vorliegende Buch beweist, die schönste exakte Forschung durch psychologische Spekulationen beeinträchtigt, welche in der Psychologie glücklicherweise überwunden sind und von Physiologen wie Psychologen der Metaphysik überlassen werden sollten.

Freiburg i. B.

Dr. Hugo Münsterberg.

## Bibliographie.

Vericht vom Monat Mai 1890.

### Allgemeines.

- Baummann, A.**, Naturgeschichte für den Schulgebrauch. 13. Aufl. Reichenbach, Frankfurt, Sauerländer. 1,20 M.  
**Breim, A. G.**, Vom Nordpol zum Äquator. 1. Lieferung. Stuttgart, Union. 1 M.  
**Denert, E.**, Was ist über Darwin? Entgegnung auf Dr. Döbel-Port's gleichnam. Schrift. Berlin, Buchbldg. d. deutlichen Lehrzweig. 0,30 M.  
**Dreher, G.**, Ueber das Kausalitätsprinzip der natürlichen Erscheinungen mit Bezugnahme auf Dubois-Reymond's Rede: Die 7 Weltkräfte. Berlin, Dümmler. 1 M.  
**Fachschuß der Naturwissenschaften 1888–89.** Hrg. von M. Wildermann. Freiburg, Herber. 6 M.  
**Feldens, A.**, Leitfaden f. d. Unterricht in der Naturgeschichte in Bürger-schulen, Real-schulen, Seminarien u. Gymnasien. 4. Aufl. 11. verb. u. m. zahlreichen weiteren neueren Holzsch. versch. Aufl. Leipzig, Hermann. Schulte. 1,50 M.  
**Ferté, J.**, Leitfaden für Botanik und Zoologie in 4 Kursen. 3. u. 5. Aufl. Leipzig, Ernst. 3,40 M.  
**Weidingers, G.**, Warenkisten der chemischen Industrie u. d. Pharmacie. Mit Bericht über die wichtigsten Nahrungs- und Genussmittel. Unter Mitwirkung von Prof. Dr. J. Meißner, Apotheker, Chemiker Dr. Hermann Thoms u. R. Dümmler hrg. von Prof. Dr. F. J. Hanauert. 2. gänzl. umgearb. Aufl. Leipzig, Gieseler. 1 M.

### Physik.

- Blum, R.**, Grundriß der Physik u. Mechanik für gewerbliche Fortbildungs-schulen. 7. Aufl. v. R. Blum. Leipzig, Winter. 2,50 M.  
**Ergriger, J.**, Naturlehre f. d. Unterricht in d. Elementarschulen. 19. Aufl. Leipzig, Vieweg. 1 M.  
**Günsmann, A. H.**, Leitfaden f. d. Unterricht in der Physik an höheren Schulen. 3. Aufl. hrg. von Gymn.-Lehr. M. H. Ziegle. Leipzig, O. Wigand. 1,20 M.  
**Gratbach, M.**, Experimentell-Unterrichtsanleitung über Elektricität. Deutsche Uebersetzung v. Privatdozent Dr. E. Rallischer. Berlin, Springer. 8 M.  
**Kübelitzsch, Rud.**, Grundzüge einer theoretischen Spectralanalyse. Halle a. S., Schmidt. 15 M.

**Ludwig, Kraftübertragung durch Druckluft.** Berlin, Friedländer & Sohn. 0,60 M.

- Moog, H. G.**, Die Spectralanalyse in einer Reihe von 6 Vorlesungen m. wissenschaftlichen Beiträgen. 3. Aufl., neu bearb. von Verf. u. Arb. Schuster. Braunschweig, Vieweg & Sohn. 16 M.  
**Scitert, W.**, Gemeinfaßliche Geschichte der elektrischen Fernverbindung. Wies. Leipzig, Fied. 1 M.  
**Spradohoff, A.**, Grundzüge der Physik. Uebersichtliche Anordnung und ausführliche Darstellung des Hauptstoffes aus dem ganzen Gebiet. Beht einen Vorberitungsstadium: die wichtigsten Erscheinungen des täglichen Lebens und die gewöhnlichen Gegenstände des täglichen Gebrauchs. 2. Aufl. Hannover, G. Meyer. 3,50 M.  
**Trappe, W.**, Schulphysik. 11. verb. u. verm. Aufl. Breslau, F. Girt. 3,50 M.  
**Voigt, W.**, Ueber die innere Reibung der festen Körper, insbesondere der Krystalle. Göttingen, Dieterichs Verl. 2,80 M.

### Chemie.

- Arndt, Rud.**, Anorganische Chemie in Grundzügen. Methodisch bearb. Hamburg, Weg. 1,20 M. — Grundzüge der Chemie. Methodisch bearb. 3. fortgältig durchgesehene und vermehrte Aufl. Fied. 2 M.  
**Berthelot, M.**, Kurzes Lehrbuch der organischen Chemie. 2. Aufl. Braunschweig, Vieweg & Sohn. 10 M.  
**Blochmann, R.**, Erläuterung zur qualitativen chemischen Analyse. Hirschberg, Garton. 1,50 M.  
**Jauche, W.**, Beiträge zur Kenntnis phosphorigsaurem Alkaliverbindungen. Inaugural-dissertation. Jena 1889. Leipzig, Fied. 0,80 M.  
**Meyer, P.**, Ergebnisse und Ziele der stereo-chemischen Forschung. Heidelberg, Winter. 2,40 M.  
**Nidel, E.**, Die Farbenreaktionen der Kohlenstoffverbindungen für chem., physiol., mikrosch., botan., mediz. u. pharmatolog. Untersuchungen bearbeitet. 2. umgearb., verm. u. erweit. Aufl. Berlin, Mayer. 3 M.  
**Tobias, Fdr.**, Das chem. Atom und die Molekel. Rede beim Antritt des Rektorats der kgl. Universität zu Breslau am 15. Okt. 1888 gehalten. Breslau, Manzschke & Bernert. 0,75 M.

**Neich, Ed.**, Studien über Erosion. Aus dem Gesichtspunkte der Meßung und Ärgenie und des allgemeinen Nutzens unternommen. Berlin, Wbf. Rintz. 3 M.

**Schulze, G. R.**, Vorträge des Unterrichts der Chemie in Volksschulen, Bürgerhöfen und Fortbildungsschulen. Zur Errichtung der Re-  
pition zusammengestellt. Leipzig, Schmieses Verl. 0,45 M.

### Astronomie.

**Astrand, J. V.**, Hülfsstufen zur leichten und genauen Auflösung des Reperichens Problems. Mit einer Einleitung von H. Bruns. Leipzig, Engelmann. 6 M.

**Tomn, Ludw.**, Holographo-Photographie des Sonnenspektrums. Inau-  
gurationalvortrag. München, Döppel & Werner. 1,80 M.

**Zimmermann, G.**, Polometrische Bestimmung der Größenfächer der  
Vommer Durchmusterung. Supplement II aux Observations de  
Poulkova. St. Petersburg 1889 (Leipzig, Bof. Sort.). 8 M.

**Observations de Poulkova** publiées par le dir. Otto Struve.  
Vol. VIII. St. Petersburg 1889 (Leipzig Bof. Sort.). 28 M.

**Struve, O.**, Sammlung der Beobachtungen von Sternbedeckungen wäh-  
rend der totalen Mondfinsternisse von 1889, 23. Januar. Petersburg,  
4 M.

— *Tabulae quantitarum Besselianarum pro annis 1890 ad 1894*  
computatae. (Contin. tabularum annis 1881, 1867, 1871, 1879  
et 1885 editarum.) Petropoli 1889. Leipzig, Bof. Sort. 2 M.

**Wiedemann, G.**, Ueber das Licht der Sterne nach Jbn al Haitam.  
Galle, Schmidt. 0,30 M.

**Zimmermann, W.**, Die astronomischen Grundlagen der tabellarischen Be-  
gaben zu den jüblichen Kalendern. Breslau, Kreyß & Jünger. 1 M.

**Zum** folgenden Bescheiden der Nikolai Haupt-Sternwarte. Beschreibung  
des 13368. Metastars u. d. astro-physikal. Laboratoriums. Peters-  
burg 1889, 20 M.

### Geographie.

**Falkenfort, G.**, Bibliothek der geographischen Forschungsreisen. 1. Band.  
Emin Paschas Vorträge im Sudan. 1. Hft. Stuttgart, Union. 0,40 M.

**Forschungen** zur deutschen Landes- und Volkskunde, im Auftrage der  
Zentralkommission für wissenschaftl. Landesdaten v. Deutschland  
herausg. v. Prof. Dr. A. Kirchhoff. 4. Bd. 4. Hft. Stuttgart,  
Engelhorn. 4,80 M.

**Hesse-Verstapp, G. v.**, Merito, Land und Leute. Reisen auf neuen Wegen  
durch das Hinterland. Mit zahlr. Abbild. u. einer Generalkarte  
Males. Wien, Schöler. 8,40 M.

**Küfenthal, H.**, Forschungsreise in das europäische Eismeer 1889. Be-  
richt an die Geograph. Gesellschaft in Bremen. Nach einer tiefer-  
geogr. Skizze v. Dr. Alf. Walter: „Die Quellen als Stromweier“.  
Bremen, v. Galem in Komm. 3 M.

**Muller, H.**, Die deutsche Emin Pascha-Expedition. Berlin, Buchardt. 3 M.

**Schulze, P. A.**, Mit Stanley und Emin Pascha durch Deutsch-Ostafrika.  
Reiseabenteuer. Hrg. v. Carl Gessers (1. Vereinsheft der Görres-  
Gesellschaft H. 1890). Köln, Bagern in Komm. 1,80 M.

**Scott, G. P.**, Stanley und Emin Pascha. Die Geschichte der Befreiung  
Emin Paschas m. Originalbriefen Stanley's, Emin Paschas, Jephons,  
Selim Bey's, Vater Stanley's u. Autor's. Uebersetzung m. 14 Kupfr.  
u. 1 Karte. (In 5 Hften.) 1. Hft. Stuttgart, Kraiss. 0,50 M.

**Stanley & Guntz, J. M.**, Stanley's Expedition zur Aufsuchung Emin  
Paschas. Der Zug vom Donga bis zu den Nissen. Mit Skizzen  
und Zeichnungen der Offiziere der Expedition. Mit Erlaubnis  
von Mr. G. M. Stanley nach Orig.-Zeichn. seiner Offiziere her-  
von den Illustrated London News. Autor's. Uebersetzg. Berlin,  
Zante. 1,50 M.

### Meteorologie.

**Kerster, J. M.**, Die blaue Farbe des Himmels. Wien, Hölzel. 0,50 M.

**Sarrasin, Bro.**, Die Naturgeschichte des Hages und die Hagelverfälschung.  
G. Verich. Nach 1 Regenkarte u. 3 Hagelkarten. G. Richter'sche  
Leipzig, Wagner. 2 M.

**Singer, R.**, Die Bodentemperaturen an der Sternwarte 6. München u.  
der Zusammenhang ihrer Schwankungen mit den Witterungsverhält-  
nissen. München, Adamann. 2 M.

**Wolf, F. J.**, Die klimatischen Verhältnisse der Stadt Meissen. Meissen,  
Wolke. 2,25 M.

### Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

**Andruschow, N.**, Die Schichten von Elschadab. Wien, Hölzel. 2 M.

**Müller, Germ.**, Ueber die Erstlagerarten und die Lagerung von Berg-  
gipsablagerungen (Erstlagerungen) zur geol. Erstlagerarten d. Königl. Sachsen.  
Mit 1 Erstlagerarten und 1 Tafel Profile. Leipzig, Engelmann in  
Komm. 1,80 M.

**Reich, H.**, Die Drogen der medienborenen Kreidestufe. Göttingen,  
Opf. & Co. 0,40 M.

**Sammungen** des geol. Reichsmuseums in Wien. Hrg. von Prof.  
S. Martin u. H. Schmidt. 2. Serie. Beiträge zur Geologie von  
Niederland-Österreich u. angrenzenden Gebieten. 1. Band. Wien,  
v. J. H. Rios, J. Kori u. M. M. Schepmann. 3 Hfte. Wien  
1887—1889, Brüll. 15 M.

**Stürk, B.**, Neuer Beitrag zur Kenntnis paläozoologischer Krebse. Stutt-  
gart, Schweserbach. 12 M.

**Yoshizawa, M.**, Beschreibung aus der japanischen Kreide. Stuttgart,  
Engelmann. 16 M.

**Zeitschrift für Archäologie und Mineralogie**, Hrg. von J. Grotz.  
Band 16. Brögger, W. G. Die Mineralien der Synklinumal-  
gänge der südnorwegischen Augit- und Amphibol-Granite. Leipzig,  
Engelmann. 40 M.

### Botanik.

**Brigelmayr, M.**, Gymnomorphen aus Süd-Bayern. IX. XI. Berlin,  
Friedländer & Sohn. 30 M.

**Eigler, A. W.**, Synallabus der Forschungen über spezielle u. medicinisch-  
pharmacologische Botanik. Berlin, Gehr. Bornträger. 1,50 M.

**Fritsch, R.**, Beiträge zur Kenntnis der Gephyrococcalen II. Wien,  
Hölder. 0,40 M.

**Gruber, M.**, Die bakteriologische Wasseruntersuchung und ihre Ergeb-  
nisse. Wien, Hölzel. 0,60 M.

**Höfer, F.**, Grimal der angebauten Gemüse. Berlin, Friedländer & Sohn.  
0,30 M.

**Huth, G.**, Systematische Uebersicht der Pflanzen mit Schleimfrüchten.  
Berlin, Friedländer & Sohn. 0,60 M.

**Kny, J.**, Ueber Kaulstängelungen. Berlin, Dümmler. 1 M.

**Köhne, G.**, Die Gattungen der Pomaceen. Berlin, Gärtnere. 1 M.

**Kuntze, Johs.**, Analytischer Schlüssel für den ersten wissenschaftlichen  
Unterricht in der Naturgeschichte. 2. Aufl. Botanik. Neu bearb.  
v. Prof. Dr. H. B. Franz. 10. verb. Aufl. Gießen, Hahn. 1,80 M.

**Naz, J.**, Allgemeine Morphologie der Pflanzen mit besonderer Be-  
ziehungsung der Pflanzenmorphologie. Stuttgart, Gntz. 9 M.

— Die neuen phytogeographischen Anlagen des königlichen botanischen  
Gartens in Berlin. Berlin, Bapz. 0,50 M.

**Warnung, Eug.**, Handbuch der systematischen Botanik. Deutsche Aus-  
gabe v. Dr. Emil Anadol. Mit einer Einleitung in die Mor-  
phologie und Biologie von Blüte und Frucht. Vorber. und Berf. aus-  
gezeichnete und ergänzte Auflage. Berlin, Gehr. Bornträger. 8 M.

**Zahlbrunner, A.**, Prodrum einer Gephyrococcalen Bosniens und der  
Herzegovina. Wien, Hölzer. 1,60 M.

**Zimmermann, A.**, Beiträge zur Morphologie u. Physiologie d. Pflanzen-  
zeile. 1. Abth. Abdingen. Leipzig. 4 M.

**Zimmermann, G. M.**, Die Bakterien unserer Trink- u. Abwässer,  
insbesondere des Abwassers der Gommigier Wasserleitung. 1. Reihe.  
Gommigier, Witz. 2,50 M.

### Zoologie.

**Boas, J. G. W.**, Lehrbuch der Zoologie. Für Studierende und Lehrer.  
Jena, Hölzer. 10 M.

**Brauns, G.**, Die Ophiuren. Göttingen, Opf. & Co. 0,50 M.

**Frankenberger, J.**, Beiträge zur Kenntnis der Muskeleinippen. Würz-  
burg, Stuttgart. 2 M.

**Götte, A.**, Tierkunde (Naturwissenschaftliche Volksbücher Nr. 6 und 7.)  
Straßburg i. G., Trübner. 1,60 M.

**Hanow, R.**, Ueber Krefabebendungen und ihre Benutzung im eigenen  
Haushalt. Weidlich, Bohl. 1,50 M.

**Hofmann, G.**, Die Kräusen und Schmetterlinge Europas, deren Nah-  
rungsplanzen und Eier. (In 20—22 Lieferungen.) 1. Hft. Stutt-  
gart, G. Hoffmann. 1 M.

**Kirch, Th.**, Coleopteren, gesammelt in den Jahren 1868—1877 auf  
einer Reise durch Südamerika von Alp. Stübel, bearb. von Th. K.  
Nach Metrolat auf Thdr. Kirch von H. B. Meyer (Abhandlungen  
u. Beiträge des Igl. zool. u. anthropologisch-ethnograph. Museums  
zu Dresden 1888/89 Nr. 4 u. 5). Berlin 1889, Friedländer & Sohn.  
20 M.

**Klein, E.**, Grundzüge der Ophiologie. Deutsche autoris. Ausg., bearb. v.  
Dr. A. Schulmann. 2. Aufl. Vom Verf. nach der neuen engl. er-  
weiterten Aufl. revidiert. Leipzig, Arnold. 6 M.

**Köhl, Frg. Frdr.**, Zur Kenntnis der Nymphenreife. Wien, Hölzer.  
9,60 M.

**Marenzeller, G. v.**, Annalen des Beringsmeeres. Wien, Hölzer. 1,60 M.

**Meibius, J.**, Illustriertes Schmetterlings- u. Kräusen-Handb. Anleitung  
zur Kenntnis der Verbreitung und Kräusen nebst Anweisung zur  
praktischen Anlage v. Sammlungen. Kallersleben, Göttingen. 1 M.

**Melmann, P.**, Die geographische Verbreitung der schwerer Staphylinen.  
Berlin, Gärtnere. 1 M.

**Meier, H.**, Fauna baltica. Die Schmetterlinge der Ostpreußen-  
Ruglands. Nach der analytischen Methode bearb. 1. I. Rhopa-  
locera (Tagfalter). Reval. Berlin, Friedländer & Sohn. 2 M.

**Moth, G. v.**, Fortpflanzung der Dipteren. Freiburg, Mohr. 1,40 M.

**Nölde, G.**, Beiträge zur Lepidopterenfauna des malayischen Archipels:  
Rhopalocera der Insel Groß-Ceram. Dresden, Zahn &  
Jensch. 4 M.

**Schuster, M. J.**, Die Klimatisierung der exotischen Vögel, sowie Zäh-  
mung, Abzucht, Zucht und Krankheiten, besonders der Papage-  
ien. 2. Aufl. Jena, Giesecke. 1 M.

**Treffin-Bühler, G.**, Notizen der Umgebung von Kiosod. Göttingen,  
Opf. & Co. 1,50 M.

**Tschudi, G. Schmidtschaff, B. v.**, Das Steppenleben in Oesterreich-Ungarn.  
Graz, Lechner & Lubensky. 1,80 M.

**Twinn, R.**, Die Schmetterlingsfauna von Wien. Ein nach der analytischen  
Methode verfasste Festband zum Bestimmen der in Wiens Umgebun-  
gen, im Wiener Walde und in der angrenzenden Gebieten bisher  
beobachteten Schmetterlingsarten. 1. Teil. Die besagten Landschaften.  
Wien 1888. Leipzig, Gntz. 1,50 M.

**Weserlund, G. M.**, Fauna der in der paläarktischen Region (Europa,  
Kaukasus, Sibirien, Turan, Persien, Kurdistan, Armenien, Afri-  
kaniern, Kleinasien, Syrien, Arabien, Ägypten, Tripolis, Tunesien,  
Algerien und Marokko) lebenden Binneninsekten. VII. Malacoza  
acephala. Berlin, Friedländer & Sohn. 11,50 M.

**Dasfelbe I. Supplement.** Ebd. 6 M.

### Physiologie.

**Henning, W.**, Der adäquate Arbeitsakt. Physiologisch untersucht  
1—6. Aufl. Berl. Hölzer & Hölzer. 0,50 M.

**Wagener, A.**, Ueber die Abhängigkeit der Krankheiten von der Witterung.  
Autoris. deutsche Ausg. von Walter Berger. Leipzig, Geo.  
Zieme. 4 M.

**Wandelaar, G.**, Ueber den Einfluss einzelner Argemintien auf Secre-  
tion und Zusammenziehung der Galle. Dorpat, Karow. 1 M.

**Wandelaar, G.**, Die Hygiene des Kopfes. Königsberg, Hahn. 1 M.

**Schröder, W.**, Hygienische über die volkstümliche Verwendung des  
schärfsten Mehlens. Berlin, Göttinger & Danziger. 1,50 M.

**Stilling, J.**, Antisiphonische als Antisiphon und ihre Anwendung in  
der Praxis. 1. Mitteilung. Straßburg, Trübner. 1 M.



## Verkehr.

### Fragen und Anregungen.

Als auffallendes Beispiel von *Empfindlichkeit von Blüten* führt man in den Schulen den Knaben jumeit Berberis vor. Nun hat Berberis den Nachteil, nicht überall zur Hand zu sein und sehr reich abzublühn, so daß einige Regentage die ganze Demonstration vereiteln können. Ich glaube deshalb die Aufmerksamkeit in erster Linie auf *Medicago* lenken zu dürfen, welches ziemlich den ganzen Sommer an allen Regen und Stegen blüht. Führt man mit einer Nadel in den Schlund, dann schnell der Stempel aus dem Rahn nach oben und bleibt gekrümmt. Diese Formänderung erfolgt so schnell, wie das Schnappen einer Feder. In zweiter Linie möchte ich auf *Genista* aufmerksam machen, das ja ebenfalls überall zu haben ist. Normal steht das Segel nach oben, das Schiffehen mit den Flügeln aber horizontal. Führt man nun mit einer Nadel im geeigneten Entwicklungsstadium in den Schlund, dann schlägt blühschnell der Rahn vertikal nach unten und die Flügel öffnen sich ein wenig. In beiden Fällen kommt der Bauch der honigsaugenden Insekten ursprünglich mit den Geschlechtsteilen der Blüte in Verührung. Bei *Genista* ist der Versuch wohl mehr in die Augen springend als bei *Medicago*, aber er gelingt nicht so leicht, weil man an den Ginfertbüschen gewöhnlich schon alle Schiffehen niedergeschlagen findet, oder die Blüten sind noch zu jung und schlagen noch nicht nieder.

Bresburg.

Professor Dr. A. Fuchs.

Die hier beschriebenen Heisergeignungen stehen im Zusammenhang mit der Befruchtung durch Insekten. Kirchner in seiner vor trefflichen „Flora von Stuttgart und Umgebung“ (Stuttgart 1888) beschreibt den Mechanismus folgendermaßen.

Die gelben Blüten von *Genista tinctoria* haben kein Saftmal und schnellen bei Insektenbesuch elastisch los, ähnlich wie die von *Sarothamnus*. In der Knospe überragen die 5 Staubblätter des äußeren Kreises die inneren, und die 4 oberen von ihnen entwickeln sich zuerst zur Reife. Alle 10 sind nebst dem zwischen ihnen hervorragenden Griffel von den beiden Blättern des Schiffehens, die mit ihnen oberen und unteren Wänden verwachsen sind, dicht umschlossen. Indem nun die 4 oberen äußeren Staubblätter ihre Anthere nach innen öffnen, bleibt ihr Pollen über dem Griffel liegen und wird durch die sich streckenden inneren Staubblätter, welche schnell die 4 entleerten und verschrumpften über wachsen, in den vordersten Teil des ebenfalls noch wachsenden Schiffehens gehoben. Das untere, gerade unter dem Griffel liegende der 5 äußeren Staubblätter wächst mit den fünf inneren heran und öffnet seine Anthere mit diesen. Das Auspringen der letzten Anthere erfolgt kurz vor dem Entfallen der Fahne, das Schiffehen hält sich jetzt durch das Gleichgewicht zweier nach entgegengesetzten Seiten gerichteten Spannungen in wogender Lage: die Geschlechtsäule ist aufwärts gespannt, so daß sie von den umgebenden Blättern befreit, bis an die senkrecht aufgerichtete Fahne emporsteht; die Flügel der beiden Blätter des Schiffehens und der mit ihnen in ähnlicher Weise wie bei *Sarothamnus* verbundenen Flügel sind dagegen abwärts gespannt, so daß sie von der Federkraft der Geschlechtsäule befreit, sich plötzlich nach unten krümmen und Flügel und Schiffehen in eine senkrecht nach unten gerichtete Lage versetzen. Solange die oberen Wände des Schiffehens zusammenhaften und die Einsackungen der Flügel über der Geschlechtsäule sich berühren, halten sich diese entgegengesetzten Spannungen im Gleichgewicht; stößt sich aber ein Insekt auf die Flügel, während es den Kopf

unter die Fahne zwingt, so gleiten die Einsackungen der Flügel beiderseits von der Geschlechtsäule herunter, gleichzeitig spaltet sich die obere Naht des Schiffehens von hinten nach vorn, und sobald der Spalt die Spitze des Schiffehens erreicht hat, schnellen die gespannten Blütenteile auseinander. Sitzt ein Insekt auf den Flügeln, so drückt die aufwärts springende Griffelspitze den Pollen, und dicht vor demselben die Narbe an die Unterseite des Tieres; ist dasselbe schon von einer anderen Blüte her mit Pollen behaftet, so erfolgt Fremdbestäubung, andernfalls Selbstbestäubung, wenn das Tier sich aus der Blüte zurückzieht. Spontanes Losschnellen und spontane Selbstbestäubung scheinen nicht zu erfolgen. Außer von Honigbienen werden die Blüten auch von anderen Apiden, ferner von Dipteren, Schmetterlingen und Käfern besucht.

Die Blüten von *Medicago sativa* sind 7–11 mm lang, hell oder dunkler violett gefärbt, an der gewöhnlichen Stelle Nektar absondernd, und mit elastisch loschnellenden Geschlechtsorganen. Die für die Explosion erforderliche Federkraft liegt hier ausschließlich in den oberen Staubblättern, die Senkung, durch welche die Geschlechtsäule bis zu einem Insektenbesuch im Schiffehen zurückgehalten wird, ist eine doppelte: in der oberen Basalecke der Schiffehenblätter befinden sich 2 nach vorn gerichtete Einsackungen, welche sich dicht nebeneinander legen und die Geschlechtsäule in deren vorderer Hälfte von oben umfassen, in sie passen 2 noch tiefere Einsackungen der Flügel hinein; außerdem entspringt jeder Flügel an der Basis seines oberen Randes noch einen langen, fingerförmigen Fortsatz nach hinten, beide Fortsätze krümmen sich in der Weise nach oben und innen, daß sie die Geschlechtsäule etwa in einem Drittel ihrer Länge von oben umfassen. Beim Herabdrücken von Flügeln und Schiffehen schnellt die Geschlechtsäule gegen die Unterseite des Leibes oder des Rückens eines besuchenden Insektes, und zwar berührt die am weitesten vortragende Narbe dieselbe zuerst, und behaftet sich, falls das Insekt schon andere Blüten besucht hatte, mit Pollen. Bei den zuerst von einem Insekt besuchten Blüten ist Fremdbestäubung natürlich ausgeschlossen, und es tritt Selbstbestäubung ein, wenn sich das Insekt aus der Blüte zurückzieht.

Ein Zurückgehen der losgeschneelten Geschlechtsäule in das Schiffehen ist nicht möglich, dieselbe bleibt der Fahne angebrückt und ist damit einem weiteren Einwirken von Insekten entzogen. Spontane Selbstbestäubung, welche ohne Loschnellen bei Ausbleiben von Insektenbesuch erfolgt, ist von Fruchtbarkeit begleitet. Besucher sind Apiden und Schmetterlinge; unter den ersteren bewirkt die Honigbiene kein Loschnellen, da sie den Rückel seitlich neben einem Flügel in den Blütengrund senkt. D.

**Zu Frage 2.** Das Wälzen der Hunde auf toten Mäusen, Maulwürfen, Aas, Luder, tierischen Excrementen (Schafmist) dürfte wohl durch den ammoniakalischen Geruch dieser Stoffe zu erklären sein. Beispielsweise ist es mir als Jorsmann aufgefallen, wie sich der eine oder andere meiner Hunde oftmals gern mit alten Lappen beschäftigt hat, die zuvor mittels Salmiat zum Befestigen von Zeugnetzen benutzt waren.

Inwieweit die Beimischung anderer Gerüche mit Ammoniak den Hunden willkommen ist, dürfte aus der Verschiedenartigkeit der vorerwähnten Stoffe hervorgehen, unter denen tote Mäuse, Maulwürfe, Schweine- und Schafbinger die erste Stelle einnehmen. Letztere beiden werden auch wohl verschluckt.

Braunschweig.

O. Achilles.



# HUMBOLDT.

## Ueber pyromagnetische Maschinen.

Don

Direktor Dr. J. G. Wallentin in Troppau.

**B**ekanntlich ist die sogenannte Permeabilität des Eisens und anderer Substanzen, d. i. die Leitungsfähigkeit dieser Substanzen für die magnetischen Kraftlinien, eine von der Temperatur der betreffenden Substanzen abhängige Größe, insofern im allgemeinen dieselbe mit zunehmender Temperatur abnimmt. So wurde nach den neueren Untersuchungen Versons gefunden, daß die Permeabilität des Eisens innerhalb der Temperaturgrenzen  $0^{\circ}$  und  $330^{\circ}$  unabhängig von der Temperatur ist, für höhere Temperaturen aber eine beträchtliche Verminderung erfährt. Bei den beiden anderen paramagnetischen Metallen Kobalt und Nickel finden die Variationen der Permeabilität rascher als bei Eisen statt. Die Versuche Versons haben gezeigt, daß die Gesamtmagnetisierung zuerst langsam für Nickel bis ungefähr  $200^{\circ}$  wächst, dann geringer wird, und bei der ungefähren Temperatur von  $340^{\circ}$  verschwindet.

Es ist von mehreren Physikern die Veränderlichkeit der Permeabilität des Eisens mit der Temperatur benutzt worden, um Induktionsströme zu erzeugen, andererseits, um dynamische Erscheinungen hervorzurufen. Wenn nämlich um einen weichen Eisenstab eine Drahtspirale geführt wird, und das System in einem magnetischen Felde sich befindet, so wird bei Erwärmung des Eisens eine Veränderung der Zahl der durch dasselbe gehenden Kraftlinien eintreten und in der Drahtspirale ein induzierter Strom entstehen. Bei der Abkühlung des Eisenstückes nimmt die Permeabilität zu, und es entwickelt sich ein Strom von entgegengesetzter Richtung. Daraufhin hat Edison seine vielbesprochene „pyromagnetische Maschine“ konstruiert. — Schwedoff hat im Jahre 1886 einen pyromagnetischen Motor konstruiert: Ein Eisenring war um eine durch seinen Mittelpunkt

gehende vertikale Achse drehbar; wird demselben von der Seite ein Magnetpol genähert, und die eine Ringhälfte erwärmt, so fängt der Ring zu rotieren an, da die jeweilig erwärmten Teile des Eisenringes durch den Magnetpol nicht beeinflusst werden, während in den kälteren Teilen des Ringes Magnetisierung und Anziehung stattfindet. Derartige Versuche wurden übrigens schon früher von Gore (1870), Houston und Elihu Thomson (1879), Mac Gee (1884) und anderen Physikern angestellt. Alle diesbezüglichen Erscheinungen werden durch die fundamentale Thatsache erklärt, daß ein Körper, der im magnetischen Felde drehbar ist, sich so einstellt, daß die Anzahl der in ihn eintretenden Kraftlinien einen größten Wert erlangt.

Am einfachsten kann das Prinzip der thermomagnetischen Motoren in folgender Weise gezeigt werden: An einem Drahte ist eine Eisenkugel befestigt, welche der Aktion eines Bunsenbrenners ausgesetzt wird. Ein Magnet sucht die Kugel in den Mittelpunkt der Flamme zu ziehen; dieselbe erwärmt sich, verliert einen bedeutenden Grad ihrer Permeabilität, und entfernt sich vom Magnetpole, kühlt sich ab, erlangt nun wieder einen größeren Grad der Permeabilität, wird infolgedessen wieder gegen die Flamme gezogen u. s. w. Es ist der beschriebene Apparat ein thermomagnetisches Pendel im wahrsten Sinne des Wortes. Wenn die Flamme entfernt ist, die Eisenkugel von dem Magnet angezogen wird, so ist eine bestimmte Arbeitsleistung notwendig, um die Kugel aus dem magnetischen Felde des anziehenden Körpers in die Unendlichkeit zu entfernen, welche bekanntlich durch das magnetische Potential des Magnetstabes auf die Kugel gemessen wird; diese Arbeit kann man durch die Erwärmung der Eisenkugel ersetzen; wird die letztere erwärmt, so ist eine

Entfernung derselben aus dem magnetischen Felde ohne Arbeitsleistung möglich. Es ist somit die Erwärmung der Kugel der Arbeitsleistung bei der Entfernung der nicht erwärmten Kugel aus dem magnetischen Felde äquivalent. Ein derartiges Näsonnement könnte zur Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalentes führen, wenn man gleichzeitig auf die in der Kugel auftretenden Foucault'schen Ströme Rücksicht nehmen würde.

Stefan hat im Jahre 1888 einige thermomagnetische Motoren konstruiert, welche als Vorlesungsapparate gute Dienste zu leisten berufen sind. Er fand bei der Wiederholung der Schwedoff'schen Versuche die Schwierigkeit in der That, die Eisenbleche, welche

angewendet wurden, rasch genug bis zur Rotglut zu erhitzen. Nach den Forschungen Berous besitzt Nickel eine Magnetisierbarkeit, die sehr langsam bis etwa  $220^{\circ}$  ansteigt, dann aber langsam, zuletzt sehr rasch abnimmt; bei  $330^{\circ}$  erweist sich dieses Metall als unmagnetisch. Aus diesem Grunde fand Stefan es vorteilhaft, die Versuche mit

Nickelapparaten auszuführen, und wir geben von denselben einige an. Im thermomagnetischen Pendel verwendet er ein Messingrohr von dünner Wandung, dessen Durchmesser 4 mm beträgt, und bringt an demselben ein Nickelblech als Pendellinse an; dasselbe ist kreisförmig gekrümmt, so daß sowohl der Mittelpunkt des Bleches als auch das Zentrum des Kreises auf der Pendelachse sich befinden. Um die Schwingungsdauer zu regulieren, wurde das Messingrohr über die Drehungsachse hinaus verlängert und auf dieser Verlängerung ein Laufgewicht angebracht. Bei ruhigem Pendel befindet sich die Mitte des Nickelbleches zwischen oder etwas oberhalb der Schenkel eines permanenten Magnetes. Wird ein seitlicher Teil des Nickelbleches erwärmt, so tritt ein Herausdrängen der erhitzten Blechteile durch die kälteren aus dem magnetischen Felde ein. Solange die Anziehung des Magnetes auf den noch kalten Teil des Bleches größer als das Gewicht desselben ist, tritt eine Erhebung des Pendelkörpers ein; dann sinkt das Pendel gegen die Ruhelage zurück, es treten zunächst unregelmäßige Bewegungen ein, und schließlich bleibt

das Pendel, solange die Wärmequelle vorhanden ist, in schwingender Bewegung. Beim Entfernen der Wärmequelle kommt das durch den Magneten stark gedämpfte Pendel sehr bald zur Ruhe. Den eben beschriebenen Apparat hat Stefan auch als Wage verwendet und mit demselben dargethan, daß die Kraft, welche die Pole des Magnetes auf den Nickelstreifen ausüben, von der Temperatur abhängig ist; er konnte auf diese Weise das Verhalten des Nickels am deutlichsten demonstrieren.

Das von Stefan konstruierte thermomagnetische Rad besteht aus einem kreisförmig gebogenen Nickelstreifen, dessen Zentrum und Schwerpunkt in die horizontale Drehungsachse fällt. Befindet sich das Rad zwischen den Polen eines magnetischen Feldes, und wird es auf der einen Seite der Mittellinie erwärmt, so kommt es, solange diese Erwärmung dauert, in kontinuierliche Rotation, es werden nämlich fortwährend die kalten Stellen des Rades in das magnetische Feld hineingezogen. Die Dimensionen eines sehr gut funktionierenden

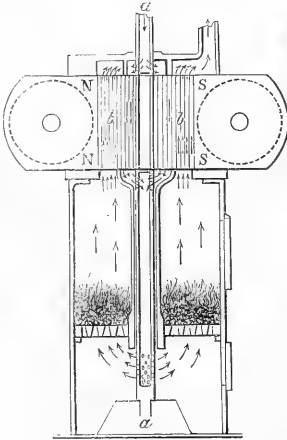


Fig. 1.

Edison's pyromagnetischer Motor.

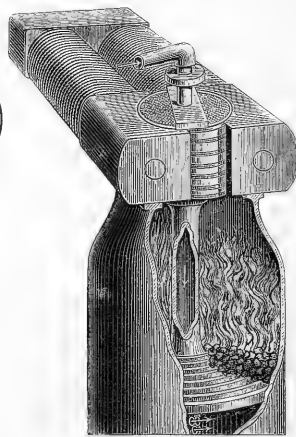


Fig. 2.

Apparates dieser Art werden von Stefan wie folgt angegeben: Der Durchmesser des Nickelrades beträgt 16 cm, die Speichen desselben sind dünne Messingröhren, das Blech selbst besitzt die Dicke von 0,3 mm und die Breite von 27 mm. Es wurden auch derartige Apparate aus Eisen konstruiert, welches zum Zwecke einer raschen Verfehlung in Rotglut nicht in Blechform, sondern in Streifen, die aus einem Drahtseile geschnitten waren, verwendet wurde.

Die erwähnten Apparate dienen dazu, das Prinzip der pyrodynamischen Motoren zu erläutern, und deren Wirkungsweise zu illustrieren. Von der Eigenschaft der paramagnetischen Metalle, durch Temperaturveränderungen Veränderungen der magnetischen Permeabilität zu erleiden, hat Edison im Jahre 1887 zur Konstruktion seines pyromagnetischen Motors Gebrauch gemacht, den wir im folgenden im Querschnitt (Fig. 1) und in der Seitenansicht (Fig. 2) darstellen. Ein Elektromagnet NS wird durch eine besondere Stromquelle erregt; in dem dadurch erzeugten magnetischen Felde ist um eine Achse aa eine Armatur drehbar, welche aus einem System

von dünnwandigen Eisenröhren hergestellt ist. Die Achse schneidet die Kraftlinien des magnetischen Feldes senkrecht. Die erwähnten Eisenröhren sind oben und unten durch Scheiben verbunden. Das System ist über einem Ofen angebracht, so daß die aufsteigenden Luftströme die Eisenröhren bis zur Rotgluthitze bringen können; die zur Verbrennung erforderliche Luft steigt durch den zentralen Teil der Röhren nieder. Um die eine Hälfte des Röhrensystems zu erwärmen, den anderen Teil derselben abzukühlen, befindet sich ein Schirm diametral durch den Röhrentörper aufgestellt. Es entsteht eine Drehung des pyromagnetischen Motors, wenn der Schirm nicht vollkommen symmetrisch zu den Magnetpolen aufgestellt ist, denn in diesem

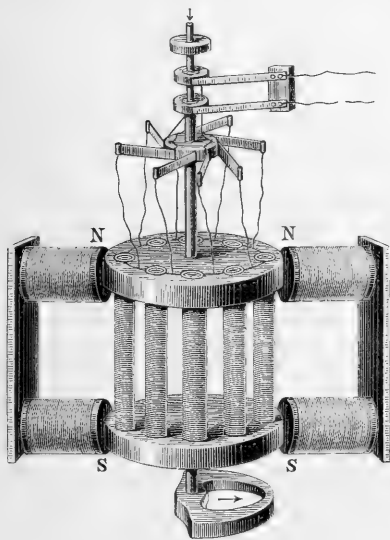


Fig. 3. Edisons thermomagnetischer Stromerzeuger.

Fälle werden die kühleren Eisenmassen stärker von dem Magnetpole angezogen, der ihnen zunächst gelegen ist, während die wärmeren von dem entgegengesetzten Pole nicht so stark angezogen werden. Ein Edisonscher Motor dieser Art, der mit zwei Bunsenschen Brennern geheizt wurde, lieferte eine Arbeitsleistung von 1,67 mkg in der Sekunde. Da die Erwärmung und Abkühlung der Eisenkerne langsamer vor sich geht als die Magnetisierung und Entmagnetisierung einer Dynamomaschine, so ist die Rotationszahl, d. i. die in der Zeiteinheit ausgeführte Anzahl der Umdrehungen der Armatur eine beschränkte.

Bekanntlich ist jeder elektrische Motor reversibel, und es kann durch geeignete Anordnung der einzelnen Organe aus einem Motor ein Stromgenerator gemacht werden. Die Dynamomaschine

einmal als Stromquelle, ein andermal als Triebmaschine angewendet, liefert wohl eines der bekanntesten und glänzendsten Beispiele dieser Art. Edison unternahm auch die Konstruktion eines thermomagnetischen Stromerzeugers. In demselben werden vier Elektromagnetpaare radial angeordnet; zwischen denselben befinden sich acht Rollen aus gewelltem Eisendraht, welche ihrerseits von Solenoidwindungen umgeben sind. Wird der heiße Luftstrom einseitig durch die Rollen geleitet, so findet eine Rotation derselben statt, und es entstehen in den Solenoidwindungen induzierte Ströme. Die Solenoidströme von je zwei gegenüberstehenden, ungleich erwärmten Rollen werden durch eine Kommutationsvorrichtung vereinigt und gleichgerichtet. Der Schirm, welcher den kontinuierlichen Wechsel von Erwärmung und Abkühlung besorgt, rotiert und besitzt eine halbkreisförmige Gestalt. Ueber 125 Touren soll Edison nicht erreicht haben. Solche thermomagnetische Stromgeneratoren würden — auch nach Edisons Ansicht — bei gleicher Leistung viel schwerer ausfallen als Dynamomaschinen; so würde eine vierpferdige pyromagnetische Maschine ein Gewicht von 2 bis 3 Tonnen erreichen.

Von Interesse für die Geschichte der pyromagnetischen Maschine dürfte es sein, daß der Ingenieur J. Popper bereits vor Edison den Plan einer solchen Maschine durchdachte und einem engeren Kreise mitteilte, daß ferner der Wiener Physiker Stefan bereits im Jahre 1871 sich mit diesem Gegenstand gelegentlich einer Arbeit über die elektrodynamische Induktion beschäftigte. Es ist im Anschlusse an diese Arbeit von nicht geringem Belange, darzuthun, daß Eisen im magnetischen Felde eine größere Wärmekapazität als außerhalb desselben besitzt, wie folgende Betrachtung lehrt. Wird eine Eisenkugel im unmagnetischen Felde auf eine bestimmte Temperatur erwärmt, so wird hierzu eine bestimmte Wärmemenge erfordert. Wenn die Temperatursteigerung so bedeutend ist, daß die Magnetisierungsfähigkeit des Eisens Null wird, so wird auch im magnetischen Felde die Kugel ohne Arbeitsleistung aus demselben geführt werden können; während die der Kugel im unmagnetischen Felde zugeführte Wärme, welche zur Erlangung einer gewissen Temperatur erforderlich war, lediglich zur Erhöhung der lebendigen Kraft der Moleküle und zur Ueberwindung des äußeren Druckes bei der Expansion der Kugel und auch zur Leistung der sogenannten inneren Arbeit bei der Entfernung der Moleküle voneinander diente, kommt bei der Erwärmung derselben Eisenkugel bis zur gleichen Temperatur im magnetischen Felde auch noch die Arbeit hinzu, die jener Arbeit äquivalent ist, welche bei der Attraktion der kalten Kugel an den Magnet gewonnen wurde. Es ist somit die Erwärmung der Eisenkugel bis zu einer bestimmten Temperatur im magnetischen Felde größer als die Erwärmung derselben Kugel bis zur gleichen Temperatur im unmagnetischen Felde, d. h. die Wärmekapazität des Eisens im magnetischen

Felbe ist bedeutender als jene im unmagnetischen Felde.

Wenn auch die bisher gehegten Hoffnungen auf eine gewisse Leistungsfähigkeit der thermomagnetischen Motoren sich nicht verwirklicht haben, so bleibt doch der denselben zu Grunde liegende Gedanke originell,

und ist insbesondere von dem Standpunkte der Naturforschung aus nicht von der Hand zu weisen; die Technik hat in derartigen Fragen nur weiter aufzubauen und das von der Naturforschung überkommene Material in der geeignetsten, d. i. bequemsten und billigsten Weise zu verwerten.

## Die Akklimatisation subtropischer Pflanzen.

Don

Dr. Udo Dammer in Berlin.

Es ist eine in der Geschichte des Gartenbaues auf fallende Thatsache, daß man der Akklimatisation der Pflanzen wärmerer Länder an unser Klima im großen und ganzen nur sehr wenig Beachtung geschenkt hat. Wenn man früher der Ansicht war, daß jede Pflanze, welche in unsere Gewächshäuser eingeführt wurde, nun hier bei uns auch eine ebenso hohe Temperatur verlange, wie in der Heimat, so vernachlässigte man bei dieser Schlußfolgerung den Umstand, daß Licht und Wärme in korrelativem Verhältnis zu einander stehen müssen, daß die Pflanzen in südlichen Breiten neben der höheren Temperatur gleichzeitig eine intensivere Lichtzufuhr erhalten. Kultiviert man damals tropische Pflanzen in sehr warmen Gewächshäusern, so durfte man sich nicht wundern, daß, wie es thatsächlich der Fall war, Tausende und Aber-tausende von neu eingeführten Gewächsen fränkelt und meist nach kurzer Zeit zu Grunde gingen. Erst seitdem man eingesehen hat, daß nur tropische Schattenpflanzen einer sehr hohen Temperatur bedürfen, daß aber tropische Lichtpflanzen, wenn ich so sagen darf, in unseren Breiten eine niedrigere Temperatur verlangen, und man demgemäß die Pflanzen der letzteren Kategorie kühler kultiviert, sind die Mißerfolge geringer geworden.

Jede Pflanze bedarf zu ihrem Gedeihen eine bestimmte Wärmemenge, welche einmal spezifisch feststehend ist, d. h. welche für die Art als solche gewisse Grenzen nicht übersteigen darf; dann aber auch noch individuell variabel ist insofern, als sie innerhalb der spezifischen Grenzen für die einzelnen Individuen der Art Verschiedenheiten zeigt.

Die Grenze, welche nach unten hin nicht überschritten werden darf, bei der die Vegetation der Art beginnt, nennt man das spezifische Temperaturminimum der Art; die Grenze nach oben hin, jenseits der die Vegetation aufhört, das spezifische Temperaturmaximum. Als spezifisches Optimum endlich bezeichnet man diejenige Temperatur, bei welcher die Wachstumsenergie ihren Höhepunkt erreicht.

Diese drei Zahlen sind verschieden für die einzelnen Pflanzenarten. Das Minimum liegt für viele Pflanzen wenig über dem Gefrierpunkte, steigt aber bei anderen Pflanzen zu erheblicher Höhe. Es ist bei Pflanzen, welche ausdauernd sind, im allgemeinen niedriger als bei einjährigen und steht bei jenen oft in direktem Verhältnis zur mittleren Frühjahrstemperatur des

Heimatlandes der Pflanze. Bei einjährigen Pflanzen dagegen liegt es oft höher als bei ausdauernden Gewächsen desselben Landes. Es macht sich dies namentlich bei nördlichen Gewächsen bemerkbar. Wenn bereits eine ganze Anzahl perennierender Pflanzen weit entwickelt ist, ist die Zahl der einjährigen Pflanzen noch sehr gering. Dieser Unterschied tritt schon in unseren Breiten zu Tage. Der aufmerksame Naturbeobachter wird in jedem Frühjahr eine Bestätigung dieses Satzes finden.

Wie das spezifische Minimum, so ist auch das spezifische Optimum verschieden für die einzelnen Arten. Es steht aber in korrelativer Beziehung zum Lichte, so zwar, daß es mit der Lichtzunahme steigt, mit der Lichtabnahme fällt.

Das spezifische Maximum endlich ist zwar ebenfalls variabel, liegt aber meist so hoch, daß es nur selten von der Lufttemperatur erreicht wird, deshalb hier vernachlässigt werden kann.

Von großer Wichtigkeit ist nun für die Akklimatisation der Pflanzen, daß innerhalb der spezifischen Wärmegrenzen noch individuelle Grenzwerte existieren. Das Individuum A beginnt z. B. in einer Allee von Rosskastanien (*Aesculus Hippocastanum*) überzeugen. Man wird da nicht selten zwei unmittelbar nebeneinander stehende Bäume finden, von denen der eine bereits seine jungen Blätter aus den Knospen hervorgeschoben hat, während der andere eben beginnt, die Knospschuppen zu rücken. Wer nur einigermaßen mit offenen Augen in Feld und Wald, im Park oder kleinen Garten Umschau hält, wird zur Frühlingszeit Belege hierfür finden. Man darf indessen nicht diese individuelle Variabilität mit dem, im Effekt zwar gleichen, verschiedenen Treiben der Pflanzen gleicher Art unter verschiedenen äußeren Verhältnissen verwechseln. Nur dann, wenn zwei Individuen unter gleichen äußeren Verhältnissen sich verschieden verhalten, ist thatsächlich eine Variabilität vorhanden.

Für die Akklimatisation der Pflanzen sind nun folgende Momente von Bedeutung. Das spezifische Wärmeminimum kann durch richtige Auslese herabgedrückt werden. Das Optimum, welches, wie wir bereits sahen, in Korrelation zum Lichte steht, ist eben-

falls einer Verminderung fähig. Endlich drittens: die Pflanze bedarf für die verschiedenen Phasen ihrer Entwicklung bestimmter Wärmemengen.

Wenden wir uns zunächst dem ersten Punkte zu. Wie jede einer Variation unterworfenen Eigenschaft einer Pflanze, so ist auch die Empfindlichkeit der Pflanzensubstanz gegen die Temperatureinflüsse erblich. Wählt man aus einer Anzahl Individuen derselben Art diejenigen aus, welche das niedrigste Temperaturminimum verlangen, so wird wenigstens ein Teil der Nachkommen derselben sich mit demselben Minimum begnügen. Unter sich werden die Nachkommen sich verschieden verhalten, ihre Empfindlichkeit gegen niedrige Temperatur wird variieren. Der Prozentsatz derjenigen, welchen ein niedriges Minimum genügt, wird aber bei ihnen größer sein, als bei den Nachkommen jener Individuen, welche ein höheres Minimum beanspruchten. Es kann aber ferner leicht der Fall eintreten, daß infolge der Variabilität sich unter den Nachkommen der ersten Gruppe einzelne Individuen finden, die ihre Vegetation abnormer Weise, wenn man so will, bereits bei einer Temperatur beginnen, welche unter dem spezifischen Minimum liegt. Nachkommen dieser Individuen werden nach bekannten Erbschaftsgesetzen eines relativ niedrigen Minimums bedürfen. Durch geeignete Zuchtwahl kann man allmählich unter Berücksichtigung dieses Faktors das spezifische Wärmeminimum um einige Grade herabdrücken und *vice versa*. Wir werden noch einmal Gelegenheit finden, auf diesen Punkt zurückzukommen.

Das für das Minimum Gesagte gilt nun im allgemeinen auch für das Optimum. Auch dieses ist individuell variabel, erblich. Es kann ebenfalls durch geeignete Auslese erniedrigt resp. erhöht werden. Es ist aber, wie wir bereits früher erwähnten, abhängig vom Lichte. Dieser Faktor ist für die Akklimatisation von höchster Bedeutung, denn er ermöglicht es, die Erniedrigung des Optimums zu beschleunigen.

Der dritte Punkt endlich, der für die Akklimatisation der Pflanzen von hoher Bedeutung ist, ist der, daß die Pflanze für die verschiedenen Phasen ihrer Entwicklung verschiedener, bestimmter Wärmemengen bedarf. Auch diese einzelnen Wärmemengen sind für die verschiedenen Individuen verschieden, sie schwanken innerhalb gewisser Grenzen. Das Bedürfnis der Pflanzen für dieselben unterliegt denselben Gesetzen wie Minimum und Optimum für die ganze Vegetationsperiode: es ist erblich und läßt sich durch geeignete Zuchtwahl erniedrigen und erhöhen. Durch die Zuchtwahl werden „Rassen“ erzielt, welche sich unter sich so verschieden verhalten, wie die Individuen der Art im wilden Zustande. Bekannte Beispiele liefern Getreide und Obst.

Aufgabe der Akklimatisation ist es nun, Rassen zu züchten, welche unserem Klima angepaßt sind. Da die Pflanzen wärmerer Länder oft einer geringeren Ruheperiode bedürfen, als sie durch unseren Winter erhalten, so kommt es zunächst darauf an, eine Rasse zu züchten, welche eine möglichst lange Ruheperiode hat. Daß diese Ruheperiode nicht allein von der Temperatur abhängig ist, daß sie vielmehr auch durch

andere Faktoren bestimmt wird, wie Licht und Feuchtigkeitsgehalt der Luft, davon legen unsere Gewächshauspflanzen Zeugnis ab. Eine Pflanze, welche einer bestimmten Ruheperiode bedarf, wird dieselbe innehalten und nicht eher austreiben, als bis dieselbe abgelaufen ist. Wir finden, daß solche Pflanzen in den Gewächshäusern oft monatelang unter nahezu gleichen Verhältnissen stehen können, ohne zu treiben, und dann plötzlich zu treiben beginnen, obwohl sich die Temperatur und der Feuchtigkeitsgehalt der Luft nicht geändert haben. Da nur die der Pflanze zugeführte Lichtmenge sich geändert hat, muß die Ruheperiode bei diesen Pflanzen vom Lichte abhängig sein. Andererseits zeigen andere Pflanzen, daß der Feuchtigkeitsgehalt der Luft wie des Erdbodens bestimmend für die Ruheperiode sind. Daß jedoch auch noch andere Faktoren mit im Spiele sein können, lehrt die auffallende Tatsache, daß Pflanzen Südamerikas, des Kaplandes und Australiens vielfach ihre Ruheperiode den Monaten nach, nicht aber den entsprechenden Jahreszeiten nach innehalten. Sie beginnen bei uns zu treiben, wenn der Herbst, der ja dem Frühling in ihrer Heimat der Zeit nach entspricht, beginnt, und sie beenden ihre Vegetationszeit in unserem Frühjahr! Indessen gelingt es bisweilen, namentlich dann, wenn man die Pflanzen aus Samen heranzieht und die Aussaat so einrichtet, daß die Samen erst im Frühjahr keimen, die Vegetationsperiode dieser Gewächse zu ändern. Viel gefährlicher ist das Experiment, die Ruheperiode durch Trockenheit zu verlängern. Weit bessere Resultate erreicht man in dieser Hinsicht, wenn man das Austreiben durch niedrige Temperatur zurückhält. Durch die Verlängerung der Ruheperiode wird erreicht, daß die Pflanzen erst dann austreiben, wenn keine strengen Fröste mehr zu befürchten sind. Zu unmittelbarer Beziehung hiermit steht die Erniedrigung des Minimums, bei welchem die Pflanze noch gedeihen kann. Alsdann muß die Zuchtwahl ihr Augenmerk darauf richten, daß die Vegetationsperiode der zu akklimatisierenden Pflanzen mit dem Eintritt unseres Herbstes ihren Abschluß findet, die Ruheperiode muß also nicht nur am Ende, sondern auch am Anfange verlängert werden. Endlich hat die Zuchtwahl ihr Augenmerk darauf zu richten, daß die Pflanze gegen Trockenheit der Luft unempfindlicher wird.

Für die Akklimatisation sind zunächst solche Individuen auszuwählen, deren Eltern bereits eine gewisse Abhärtungsgrenze erreicht haben, d. h. welche, im Freien ohne Schutz wachsend, Temperaturerniedrigungen unter den Gefrierpunkt überstanden haben. Gedeiht die Art in ihrer Heimat in verschiedenen Seehöhen, so sind nur Sämlinge von den am höchsten wachsenden Individuen zu verwenden. Ebenso sind die Sämlinge nördlicher gewachsener Pflanzen den südlicheren vorzuziehen. Beim Einsammeln der Samen ist darauf zu achten, daß man nur von solchen Individuen Samen nimmt, welche ihre Vegetation spät beginnen und früh beenden.

Von großem Wert ist es für die Akklimatisation südlicherer Pflanzen in unseren Breiten, daß eine

ganze Anzahl derselben bereits auf einer Uebergangsstation im Freien wachsen, in der sie schwachen Frösten ausgesetzt sind. Diese Uebergangsstation bildet Norditalien. Man wird deshalb gut thun, für Akklimatisationszwecke Samen resp. Pflanzen von dort zu beziehen. Bei der Bestellung hätte man anzugeben, daß die Pflanzen von den rauhesten, den stärksten Witterungswechseln ausgesetzten Stellen zu nehmen sind. Diese Pflanzen hat man gegen Ende Mai oder Anfang Juni an geschützter Stelle im Garten auszupflanzen. Namentlich sei der Standort vor austrocknenden Winden geschützt. Das Erdreich hat man möglichst tief umzugraben, nötigenfalls eine recht tiefe und weite Pflanzgrube mit recht nahrhafter Erde anzufüllen. Es soll hierdurch erreicht werden, daß die Wurzeln möglichst tief in das Erdreich eindringen.

Die Pflanzen werden in kurzer Zeit anwachsen und hat man nun im Laufe des ersten Sommers durch reichliche Bewässerung und täglich mehrmals wiederholtes Ueberbrausen der Pflanzen dafür zu sorgen, daß sie einen kräftigen Trieb bilden. In der zweiten Hälfte des August beginnt alsdann die Vorbereitung für den Winter. Die Pflanzen sind allmählich weniger zu begießen, so daß eine künstliche Ruheperiode eingeleitet wird. Herrscht zu der Zeit eine Regenperiode, so ist das Erdreich durch Bretter vor Rässe zu schützen. Gegen Ende September, spätestens Anfang Oktober muß die Pflanze vollständig ruhen. Wenn nun die Temperatur auf 3 bis 4° R. sinkt, hat man für den Winterschutz zu sorgen. Für die erste Zeit genügt ein Ueberdecken der Pflanze mit einer Holzrinne aus dicken Brettern, welche aber bei Tage, sowie die Temperatur etwas höher steigt, und namentlich dann, wenn die Sonne scheint, zu entfernen ist. Um keine zu große Rinne verwenden zu müssen, empfiehlt es sich, die Pflanze mit Bindfaden zusammenzuschnüren. Stehen gelinde Fröste in Aussicht, so bedeckt man die Pflanze mit der Rinne und schüttet um dieselbe etwa einen Fuß hoch trockenes Laub. Erst beim Eintritt stärkerer Fröste, von 3–4°, umgibt man die Rinne in einer Entfernung von etwa 0,25–0,3 m mit einer Holzumkleidung aus starken Brettern, füllt den Zwischenraum fest mit trockenem Laub, Moos oder Stroh, schüttet auf die innere Rinne

ebenfalls noch etwa 0,25 m hoch Laub und schließt dann die äußere Rinne mit einem dicken Deckel. Rings um die äußere Rinne ist alsdann noch eine 0,25 m breite und hohe Laubschicht aufzuschütten. Zu beachten ist noch, daß die Pflanze nur dann mit der inneren Rinne überdeckt werden darf, wenn sie vollständig trocken ist. Empfehlen dürfte es sich auch, den von der inneren Rinne bedeckten Raum des Bodens etwa 0,1 m hoch mit vollständig trockenem Sande zu bestreuen. Das enggültige Bedecken der Pflanze geschehe auf keinen Fall an einem Regentage, sondern, wenn irgend möglich, an einem sonnigen, recht trockenen Tage. Die Pflanzen leiden erfahrungsgemäß viel mehr in einer feuchten abgeschlossenen Atmosphäre, als in trockener kalter Luft. Zum Beginn des Frühjahr's entfernt man, sowie die Mittagstemperatur auf 5–6° über den Gefrierpunkt steigt, sämtliche Hüllen, überdeckt die Pflanzen aber abends noch stets mit der inneren Rinne. Wehen trockene kalte Ostwinde, so läßt man die Rinne besser über der Pflanze. Im ersten Frühjahr werden die Pflanzen meist gelblich aussehen, doch hat dies nicht viel zu sagen. Sorgt man nur dafür, daß die Vegetation nicht zu früh eintritt, dann wird sich die Pflanze im Laufe des Sommers kräftig entwickeln.

Als zu Akklimatisationsversuchen geeignete Pflanzen sind zu nennen: *Agave americana*, *mexicana* fol. var., *Ixtli* und *Salmiana*, *Yucca de Smeetiana*, v. *Mazeli*, *filamentosa* und *quadricolor*, *Dasyliroa longifolia* und *gracile*, *Fourcroya longaevea*, *Arecia sapida*, *Chamaerops humilis*, *excelsa*, *Cocos australis*, *Blumenavia*, *campestris*, *Weddeliana*, *Yatai*, *Jubaea spectabilis*, *Brahea Roezli*, *Phoenix canariensis*, *Sabal Palmetto*, *serrulata*, *Cycas revoluta*, *Araucaria imbricata*, *Cryptomeria japonica*, *Abies Webbiana*, *Pindrow*, *Cedrus Deodora*, *Pinus Sabiniana*, *Eucalyptus Globulus*, *amygdalina*, *Persea carolinensis*, *Phormium tenax*, *Mammillaria*-Arten, *Opuntia*, *Cereus giganteus*. Zum Teil sind von H. Köhler in Altenburg mit obengenannten Arten erfolgreiche Versuche gemacht worden\*). Ein Versuch im Berliner botanischen Garten mit *Chamaerops excelsa* ist ebenfalls geglückt.

\*) S. Gartenflora 1889, S. 235.

## Ueber Befereinkultur und deren Bedeutung für die Brauerei\*).

Von

Dr. H. Klebahn in Bremen.

Daß die Bereitung alkoholischer Getränke uralt ist und sich zugleich bei fast allen Völkern findet, hat neben der so häufig erkannten Vorliebe des Menschen für erregende und berauschende Mittel jedenfalls seinen Hauptgrund in der Leichtigkeit, mit welcher der Gärungsprozeß, dessen Folge die Entstehung von

Alkohol ist, zu stande kommt. Wie ja bekannt ist, sind die Keime von Gärungsregenen und anderen Mikroorganismen so allgemein verbreitet, daß jede gärungs- oder säurefähige Flüssigkeit, die nicht durch ganz besondere Vorkehrungen gegen das Einbringen von Keimen geschützt wird, binnen kurzer Zeit einem derartigen Prozeße verfallen muß, der, je nach der Natur des eingebrungenen Keims, verschieden verläuft. Darin liegt aber zugleich eine große Gefahr für einen

\*) Vergl. A. Jörgensen, Die Mikroorganismen der Gärungsindustrie. Berlin, Paul Parey. 1889. 2. Aufl.

beabsichtigten Gärungsvorgang, namentlich also z. B. für die in der Brauerei verwendeten alkoholischen Gärungen, indem zufällig in die Flüssigkeit gelangte Keime fremder Organismen das erwünschte Resultat, nämlich die reine Alkoholgärung, unter Umständen in erheblichem Maße stören können.

Außer der Alkoholgärung, die durch verschiedene Pilze, größtenteils aus der Gruppe der Saccharomyceten, hervorgerufen wird, pflegt man noch die Wirkung einiger Bakterien zu den Gärungen im weiteren Sinne zu rechnen. Dahin gehören die Essiggärung, die Buttersäure- und die Milchsäuregärung. Bei ersterer sind *Bacterium aceti* und *Pasteurianum*, bei der zweiten die unter dem Namen *Clostridium butyricum* zusammengefaßten und bei der dritten einige noch nicht näher untersuchte Bakterien die wirkenden Ursachen. Auch bei der Bereitung des Kefyr, jenes alkoholischen und zugleich Milchsäure enthaltenden Getränkes, das die Bewohner des Kaukasus aus Kuh-, Ziegen- oder Schafsmilch herstellen, spielen neben Hefepilzen Bakterien eine Rolle. Wenn nun auch einzelne dieser Bakteriengärungen, namentlich die Essiggärung, eine gewisse praktische Bedeutung haben, so sind doch für die Alkoholgärung im allgemeinen die Bakterien unbedingt als Feinde zu betrachten, da sie entweder die Entwicklung des wirksamen Gärungserregers stören oder auch Substanzen hervorbringen, welche den Geschmack oder sonstigen Wert des Produktes beeinträchtigen. Auch die verschiedenartigen, unter dem populären Namen Schimmel zusammengefaßten Pilze (*Botrytis cinerea*, *Penicillium glaucum*, *Eurotium*, *Aspergillus glaucus*, *Mucor mucedo* etc.) sind als Feinde der Alkoholgärung zu betrachten, und ihre Ansiedelung in oder an den Geräten der Gärungsräume ist zu vermeiden, vielleicht weniger deshalb, weil diese Pilze sehr energisch in den Gärungsvorgang eingreifen könnten, als vielmehr aus dem Grunde, weil sie die Folge einer unreinlichen Behandlung der Geräte sind und weil in ihrer Begleitung stets Bakterien auftreten, die mit den Konidienträgern des Schimmels emporgehoben und in der Luft verbreitet werden. Einzelne dieser Pilze besitzen allerdings eine eigenartige Wirkung. *Botrytis cinerea* soll nach einigen Autoren dem Weine einen unangenehmen rauchartigen Geschmack verleihen, während nach Müller-Thurgau dieser Pilz das wirksame Element bei der Edelkäule der Trauben ist, durch welche die Qualität des Weines bei richtiger Behandlung erheblich verbessert werden kann. *Aspergillus Oryzae* wird bei der Zubereitung des japanischen Reisweines oder Sake als diastatisches Ferment, d. h. zur Umwandlung der Stärke in Zucker, verwendet; die eigentliche Gärung bewirkt in diesem Falle ein spontan auftretender Hefepilz, der noch nicht genauer untersucht ist, aber mit dem *Aspergillus* in keiner Beziehung steht. Die *Mucor*-Arten haben die Besonderheit, daß sie in gewissem Grade selbst eine Alkoholgärung hervorzurufen im Stande sind; in zuckerhaltige Flüssigkeiten untergetaucht, bilden sie hefeartige Sprossungen, die wieder zu Schimmelfraßen auswachsen

können, wenn sie mit der Kohlenensäure an die Oberfläche gehoben werden. Ein besonderes Interesse beansprucht ein von Hansen vorläufig zu *Monilia candida* gestellter Pilz, weil derselbe nach den Untersuchungen dieses Forschers im Stande ist, Rohrzucker direkt, d. h. also als Rohrzucker, zu vergären, während die Hefepilze diesen Zucker zunächst durch ein von ihnen ausgeschiedenes Ferment, das Invertin, in sog. Invertzucker verwandeln und dann diesen vergären.

Eine sichere Methode, alle Feinde eines bestimmten Gärungsvorganges auszuschließen, wäre selbstverständlich für das Gärungsgewerbe, insbesondere für die Bierbrauerei, von höchstem Werte. Ebenso wertvoll würde es sein, die zu verwendende Hefe in unveränderlicher Qualität stets zur Verfügung haben zu können; denn der gleichmäßig gute Ausfall des Produktes hängt nicht nur davon ab, daß die zu vergärenden Materialien, beim Biere die Würze, stets in derselben Beschaffenheit hergestellt werden, sondern insbesondere davon, daß der Gärungserreger stets genau derselbe ist. Das letztere aber gewinnt dadurch eine praktische Bedeutung, daß tatsächlich verschiedene Hefearten oder -rassen vorhanden sind.

Alle diese Vorteile können nun, auch im großen, erreicht werden unter Anwendung der beiden Methoden, denen überhaupt die Kenntnis der Mikroorganismen, namentlich der Bakterien, ihren Aufschwung verdankt, der Methoden der Sterilisation und der Reinkultur. Sterilisation ist die Tötung aller in einem Nährsubstrat oder an einem Geräte befindlichen entwicklungsfähigen Keime. Sie erfolgt je nach Umständen durch Glühen, einmaliges oder wiederholtes Sieden, wiederholtes Erhitzen auf eine hohe, aber unter 100° bleibende Temperatur etc. Letzteres ist z. B. erforderlich bei Substanzen, welche durch die Siedehitze verändert werden. Ein wiederholtes Erhitzen ist nötig, wenn Keime vorhanden sind, die durch einmaliges Erhitzen noch nicht getötet werden, wie die Sporen des Heubacillus, die bekanntlich durch einmaliges kurzes Sieden nur zu lebhafterer Entwicklung angeregt werden. Für den Brauereibetrieb ergibt sich hieraus die einfache und auch ohne große Schwierigkeiten durchzuführende Konsequenz, daß nur mit sterilisierter Würze und mit in geeigneter Weise sterilisierten Geräten gearbeitet werden darf.

Das Verfahren der Reinkultur erzielt die Herstellung absolut reiner, d. h. nur aus Individuen einer einzigen Spezies bestehender Kulturen eines Organismus, ein Resultat, welches nur dann sicher erzielt ist, wenn alle in der Kultur enthaltenen Individuen nachweislich von einem einzigen abstammen. Dabei handelt es sich darum, die zunächst vorliegende gemischte Kultur so zu verdünnen, daß in einem bestimmten Volumen der Flüssigkeit voraussichtlich nur ein Keim enthalten ist, dann dieses Volumen zu entnehmen und den Keim zur Entwicklung zu bringen. Bei dem für Bakterien meist verwandten Kochschen Plattenverfahren wird das betreffende Volumen der Flüssigkeit mit Gelatine gemischt und auf einer Glasplatte ausgebreitet, wobei die Keime zugleich fixiert

werden und infolgedessen die aus ihnen hervorgehenden Kulturen getrennt bleiben. Für die Hefepilze ist die Gelatine ein besonders geeigneter Nährboden; es wird daher nach Hansen das betreffende Volumen mit Würze versetzt und auf Röllchen verteilt, wobei man am besten die nach Pasteurs oder Chamberlands Angaben eigens für Reinkulturen hergestellten Formen wählt. Bei ruhigem Stehen der Flüssigkeiten gelingt es zu erkennen, ob sich eine oder mehrere Kolonien darin entwickeln, ob man also den Inhalt hernach als Reinkultur betrachten darf oder nicht. Noch zweckmäßiger vereinigt man nach Holm beide Verfahren miteinander, indem man zunächst eine Plattenkultur mit Gelatine auf der Unterseite eines Dedglas in einer feuchten Kammer anstellt und dabei die Entwicklung eines bestimmten Keimes unter dem Mikroskope direkt verfolgt, um alsdann mittels eines geglihten Platin-drathstückchens einen Teil dieser entwandenen Kolonie in einen Pasteurkolben zu übertragen. Die letzte Operation muß innerhalb eines kleinen in geeigneter Weise von Keimen befreiten Glaskastens mit gleichfalls von Keimen befreiten Händen vorgenommen werden, wie überhaupt selbstverständlich alle Geräte und alle Substanzen, außer der die Keime enthaltenden, sterilisiert sein müssen.

Die namentlich von Hansen in Gestalt von Reinkulturen ausgeführten Untersuchungen der Hefepilze haben ergeben, daß es eine Reihe von wohlcharakterisierten Arten unter denselben gibt, daß selbst die eigentliche Bierhefe noch in eine Reihe von Arten oder Rassen zerfällt. Von Wichtigkeit für die sichere Artbestimmung der Saccharomyces ist zunächst die Sporenbildung (s. Fig. 1, 2 und 8\*). Erst Hansen hat die Bedingungen klargestellt, durch welche man regelmäßig Sporen erhalten kann. Nur junge, kräftige Zellen vermögen dieselben zu bilden, und sie verlangen dabei reichlichen Zutritt der Luft. Am besten säet man die reine Hefe auf sterilisierte Gypsblöcke oder sterilisierte erstarrte Gelatine aus und hält diese bei ca. 25° C. in einem feuchten Raume. Außer dem Aussehen der Sporen ist namentlich die Zeit, welche

bei niederen Temperaturen zu ihrer Ausbildung erforderlich ist, für die einzelnen Arten charakteristisch. Hansens Saccharomyces cerevisiae I\*) bildet z. B. bei 11½° C. seine Sporenanlagen erst nach 10 Tagen, S. Pastorianus II\*) schon nach 77 Stunden. Hansen gründet darauf eine praktische Analyse der Brauereihefe. Die reinkultivierte „Carlsberg Unterhefe Nr. 1“ (Brauerei Alt Carlsberg in Kopenhagen) bildet nämlich bei 25° ihre Sporen viel später als alle bisher untersuchten schädlich wirkenden Arten der Saccharomyceten. Da nun nach Holm und Poulsen 1/200 an „wilder Hefe“ auf diese Weise sicher zu erkennen ist, da andererseits nachgewiesen ist, daß wilde Hefen, wie S. Pastorianus III und ellipsoideus II, keine Krankheit des Bieres veranlassen, wenn ihr Anteil an der Anstellhefe nicht mehr als 1/41 beträgt, so ist damit eine für die Praxis völlig ausreichende Methode zur Erkennung einer schädlichen Beimischung wilder Hefen gegeben. Nur ist zu beachten, daß bei anderen Heferassen die Zeit- und Temperaturverhältnisse sich anders stellen; gewisse Kulturarten müssen z. B. bei 15° C. analysiert werden. Außer aus der Gestalt der Zellen der am Boden abgelagerten Hefe (Bodenform Fig. 3 und 5) ergeben sich weitere unterscheidende Merkmale aus der Gestalt der Zellen in den Gäuten (Fig. 4 und 6), die sich an der Oberfläche der gärenden Flüssigkeiten bilden, und aus den Zeit- und Temperaturverhältnissen bei der Ausbildung derselben.

Die folgende Tabelle stellt für die sechs von Hansen genauer untersuchten Saccharomyces-Arten die Charaktere übersichtlich zusammen, wobei zu bemerken ist, daß bei allen, aber namentlich bei den Zeitangaben über die Sporenbildung, eine Auswahl getroffen wurde und die Zeitangaben über die Hautbildung ganz fortgelassen sind.

Die Untersuchung der eigentlichen Kulturhefen (außer S. cerevisiae I) ist noch nicht zu einem genügenden Abschlusse gediehen. Vorläufig kann man

\*) Da noch nicht alle Hefearten genügend untersucht sind, so ist auch die Nomenklatur noch nicht einheitlich geregelt. Hansen unterscheidet die Arten durch Anhängung römischer Ziffern an die alten Namen, oder durch Namen aus der Praxis, z. B. „Carlsberg Unterhefe Nr. 1“ zc.

\*) Die Abbildungen verdanken wir der Freundlichkeit der Verlagshandlung des Jörgensen'schen Buches.

Saccharomyces	gärtig	Zellformen im Bodenjaß	Zellformen in den Gäuten	Zeitdauer der Sporenbildung in Stunden bei ca. 15°	10–120	untere Grenze	Gelatine-Strichkultur	Vorkommen und Wirkung
cerevisiae I	ober-	oval ober rund	bei 15–60 meist oval	65 (16½°)	240 (11–120)	90		Kulturhefe in Brauereien von London und Edinburgh.
Pastorianus I	unter-	vorniegend gestreckt	bei 15–130 zum Teil unregelmäßig	50	89 (100)	0,50		häufig in der Luft der Gärungsräume; bewirkt bitteren Geschmack des Bieres.
Pastorianus II	schwach ober-	vorniegend gestreckt	bei 15–30 meist oval	48	77 (11,5°)	0,50	glatte Ränder	in der Luft; nicht krankheitsregend.
Pastorianus III	ober-	vorniegend gestreckt	bei 15–30 stark unregelmäßig	53 (16°)	170 (10,5°)	40	haarige Ränder	aus hefeartigem Bier; bewirkt Trübung.
ellipsoideus I	unter-	vorniegend oval	bei 15–130 unregelmäßig	45	110 (10,5°)	40	netzartige Struktur	von der Oberfläche reifer Weinbeeren.
ellipsoideus II	unter-	vorniegend oval	bei 28–30 meist oval	über 42 (18°)	130 (11°)	40		aus hefeartigem Bier; bewirkt Trübung.



sie in untergärige und obergärige Rassen einteilen, da es bisher unmöglich war, eine wirkliche Umbildung von Oberhefe in Unterhefe, und umgekehrt, zu bewerkstelligen. Beide Gruppen lassen sich nach praktischen

bereits oben erwähnten „Carlsberg Unterhefe Nr. 1“ und „Nr. 2“ genannt. Beide unterscheiden sich durch die Gestalt der Zellen (Fig. 7 und 8), die Sporenbildung (Nr. 2 schneller und reichlicher), die Gärungs-

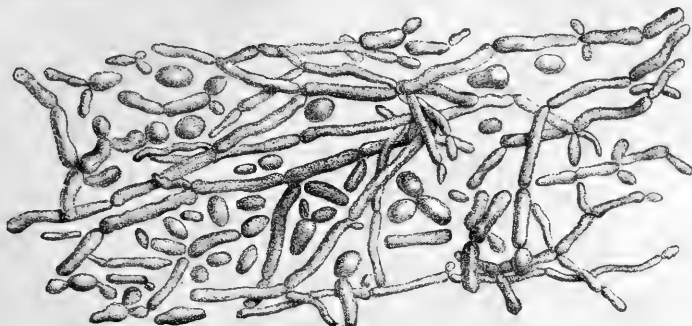


Fig. 6. *Saccharomyces Pastorianus* III. Goutformen.

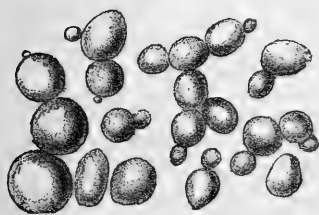


Fig. 3. *S. cerevisiae* I. Bodenstadiumformen.

#### Hefereinkulturen.

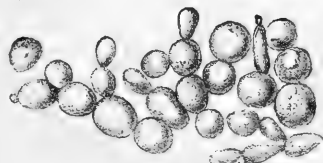


Fig. 4. *S. cerevisiae* I. Goutformen.



Fig. 7. Carlsberger Unterhefe Nr. 1.



Fig. 8. Carlsberger Unterhefe Nr. 2. Rechts Sporen.

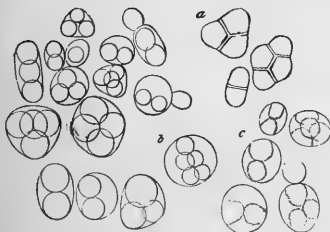


Fig. 1. *S. cerevisiae* I Sporenbildung.



Fig. 2. *S. Pastorianus* III. Sporenbildung.

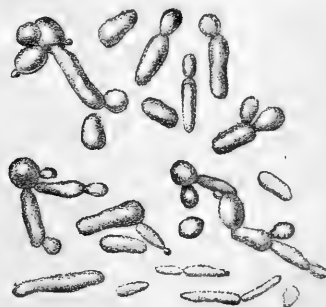


Fig. 5. *S. Pastorianus* III. Bodenstadiumformen.

Gefichtspunkten wieder in schneller und langsamer Klärnde einteilen, mit welcher Eigentümlichkeit auch ein verschiedener Charakter des Bieres, namentlich eine geringere oder größere Haltbarkeit gegen Hefetrübung in Verbindung steht. Als Beispiele seien die

Humboldt 1890.

erscheinungen (z. B. Nr. 2 schnellere Klärung), und auch die mit beiden erzielten Biere sind verschieden. Die meisten Kenner ziehen das mit Nr. 2 erhaltene Bier vor, doch ist dieses weniger haltbar und mehr als Schenkbiere zu verwenden, während die Hefe Nr. 1

sich mehr für Lager- und Exportbiere eignet. Diese Eigentümlichkeiten haben sich im Laufe der Jahre und selbst nach dem Versand in entfernte Länder unverändert erhalten.

Einige weitere mehr oder weniger genau untersuchte echte Saccharomyceten (d. h. mit Endsporenbildung) sind: *S. Marxianus* Hansen (auf Weintrauben), *S. exiguus* Reess (in Preßhese), *S. membranaceus* Hansen (im Schleimflusse auf Ulmenwurzeln), *S. Hansenii* Zopf (unter den Pilzen des Baumwollensaatmeßes), *S. Ludwigii* Hansen (im Schleimflusse lebender Fischen), *S. acidilactici* Grotenfelt (ruft in Milch Gerinnung und Säurebildung hervor), *S. minor* Engel (soll nach Engel das wirksamste Ferment bei der Brotgärung im Sauerteig sein, doch ist die Frage noch nicht entschieden) etc. Sproßpilze ohne Endsporenbildung sind die *Torula*-Arten, die wohl zum Teil in der Weingärung eine Rolle spielen, aber für die Brauerei keinen Wert haben, da sie Maltose nicht vergären, [Saccharomycetes] *apiculatus* auf reifen Früchten, von dem Hansen nachgewiesen hat, daß er in der Erde überwintert, und die noch nicht genügend bekannten *Mycooderma cerevisiae* und  *vini*.

In der folgenden Tabelle ist dargestellt, ob die im vorstehenden genannten Pilze die verschiedenen Zuckerarten vergären (+) oder nicht (0), und insbesondere auch, ob sie Invertin abcheiden oder nicht, soweit darüber Untersuchungen vorliegen.

	Vergärt Saccharose direct	Bildet Invertin, vergärt Invertzucker	Vergärt		
			Dextrose	Maltose	Lactose
<i>Saccharomycetes cerevisiae</i> I.	0	+	+	+	0
<i>Pastorianus</i> I. II. III.					
<i>ellipsoides</i> I. II.					
Untergährige Hefen der Praxis	0	+	+	+	0
<i>Sacch. Marxianus</i>	0	+	+	0	0
<i>exiguus</i>	0	0	+	0	0
Einige <i>Torula</i> -Formen	0	+	+	0	
Andere	0	+	+	0	
<i>Sacch. membranaceus</i>	0	0	0	0	0
<i>Mycooderma cerevis.</i>	0	0	+	0	0
[ <i>Sacch.</i> ] <i>apiculatus</i>	+	0	+	+	
<i>Monilia candida</i>					
<i>Sacch. acidilactici</i>					+

Daraus geht hervor, daß, obgleich zwar die wichtigsten Alkoholgärungspilze Saccharomyceten sind, doch nicht alle Saccharomyceten Alkoholgärung hervorufen können; die große Bedeutung gerade der Saccharomyceten liegt aber darin, daß die meisten von ihnen im Stande sind, alle Zuckerarten, außer der Lactose, zu vergären.

Anttor hat acht verschiedene Saccharomycetes-Arten, darunter sechs Kulturhefen, alle in absoluten Reinkulturen, in Bezug auf ihre chemischen Leistungen in derselben Bierwürze untersucht und gefunden, daß nach der Gärung der Gehalt an Alkohol, Extract, Glycerin, der Vergärungsgrad und andere Charaktere bei allen Arten verschieden waren. Das rechtfertigt die Ansicht Hansens, nach welcher in der

Praxis eine geeignete Auswahl getroffen werden muß. In ähnlicher Weise fand Marx bei einer Reihe aus Weinmost rein gezüchteter Arten Unterschiede im Gärungsvermögen und in der Fähigkeit, flüchtige Stoffe hervorzubringen, die dem Weine ein besonderes Bouquet verleihen. Es eröffnet sich dadurch die Perspektive, daß es gelingen könnte, aus sterilisiertem Moste durch Zusatz ausgewählter Hefen Weine von bestimmten Eigenschaften zu erzeugen, auch unabhängig von dem Orte, wo die Trauben gewachsen sind.

Die Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung auf dem Gebiete der Gärungspilze sind für die Praxis bereits in hohem Grade bedeutungsvoll geworden und werden es mit zunehmender Kenntnis in noch weit höherem Maße werden. Schon die Untersuchungen Pasteurs, nach welchen Bakterien neben der Hefe auftreten und Krankheiten des Bieres verursachen können, führten zur Konstruktion von geschlossenen Kühlschiffen für die gekochte Würze und zur Herstellung solcher Lüftungsvorrichtungen für dieselbe, die ein Eindringen von Keimen mit der Luft ausschlossen. Wirklich praktische Bedeutung konnten aber diese Vorrichtungen erst erlangen, seitdem es Hansen gelungen war, die Hefe absolut rein zu züchten, denn was nützte es, die Würze frei von Bakterien zu wissen, wenn mittels der Hefe wieder Bakterien eingeschleppt werden konnten? Jetzt kann man nicht nur die Krankheiten der Gärung erkennen, bevor sie verhängnisvoll werden, sondern, was von viel größerer Wichtigkeit ist, man ist jeden Augenblick im Stande, absolut reine Hefe in den Betrieb einzuführen. Das letztere wird besonders vorteilhaft mittels des von Hansen und Kühle konstruierten Hefe-Propagierapparates erreicht. Derselbe besteht im wesentlichen aus drei Teilen, erstens einer Luftpumpe mit Luftreservoir zum Einführen keimfreier Luft zwecks Lüftung der Würze, zweitens dem Würzeeylinder, in den die siedendheiße Würze eingeführt wird, um darin gekühlt und geklärt zu werden, drittens dem Gärungsylinder, der mit einer Vorrichtung zum Einbringen einer Reinkultur und mit einem Ablasshahn zur Entnahme der Flüssigkeit und der vermehrten reinen Hefe versehen ist. Der Apparat arbeitet ununterbrochen, und man kann mittels desselben in kurzen Zwischenräumen absolut reine Anstellhefe für ca. 8 hl Würze entwickeln. Bemerkenswert sei auch noch, daß man selbst nach Jahren noch genau dieselbe Hefe zur Verfügung haben kann, wenn man die Reinkultur in einer 10%igen Saccharoselösung aufbewahrt.

Die guten Resultate, welche mit reiner Hefe erzielt werden, namentlich die außerordentliche Sicherheit im Betriebe, konnten bei sorgfältig angestellten Versuchen den Praktikern nicht entgehen, und so sind denn schon jetzt, kaum sechs Jahre, nachdem der erste Versuch mit reiner Hefe in der Brauerei Alt-Carlsberg in Kopenhagen gemacht wurde, reine Hefen in zahlreichen Brauereien aller bierbrauenden Länder, selbst in Amerika, Asien und Australien, eingeführt, und die Berichte über die erhaltenden Biere lauten im allgemeinen äußerst günstig, namentlich in Bezug

auf Haltbarkeit, Glanz und reinen Geschmack derselben. Vielfach war allerdings der Geschmack von dem gewohnten verschieden, offenbar, weil eine andere Hefenraße zur Verwendung gekommen war; doch sind selbstverständlich nach dieser Seite noch erhebliche Fortschritte zu erwarten. Auch in Bezug auf die obergärigen Biere scheinen die Versuche einen guten Erfolg zu geben. Die mit reiner Hefe hergestellten obergärigen Biere haben einen reineren, süßeren Geschmack und größere Haltbarkeit als die gewöhnlichen, und es

ergeht daher die Mahnung an die Brauereien obergäriger Biere, daß sie, statt ihren Betrieb einzustellen oder für Untergärung einzurichten, denselben in zeitgemäßer Weise weiterentwickeln.

„Hansens System hat eine vollständige Reform im Brauereibetriebe hervorgerufen. Auf der Grundlage seiner Entdeckungen ist eine entsprechende Reform auch in Begriff, sich in der Preßhefabrikation und in anderen Zweigen der Gärungsindustrie den Weg anzubahnen.“

## Der Hypnotismus.

Don  
Dr. Albert Moll in Berlin.

### II.

Was die theoretischen Erklärungsversuche der Hypnose anlangt, so gehen dieselben von verschiedenen Gesichtspunkten aus, je nachdem es sich um eine physiologische oder um eine psychologische Erklärung handelt. Um gleich die erstere kurz zu besprechen, so ist meiner Ansicht nach trotz aller anscheinend feststehenden Thatsachen die Gehirnphysiologie in Wahrheit so wenig sicher, daß es mir von zweifelhaftem Werte erscheint, sie zu einer physiologischen Erklärung der Hypnose zu benutzen. Das Wort von Loze, daß er mit einer gewissen Ironie in dem Vorwort seiner medizinischen Psychologie ausspricht, es gilt zum Teil heute. Loze erklärte, er habe längst im geheimen eine statistische Berechnung gemacht und gefunden, daß die großen Entdeckungen der exakten Physiologie nur eine durchschnittliche Lebensdauer von vier Jahren haben. Die Behauptung mag manchem übertrieben erscheinen, aber sie ist gerade für die Gehirnphysiologie von der Wahrheit auch heute nicht so weit entfernt, wie mancher oberflächliche Beobachter glauben mag. Teils von Tierversuchen auf den Menschen schließend, teils die Bedingungen unserer psychischen Funktionen mit den Ursachen verwechselnd, hat die moderne Gehirnphysiologie ein Gebäude errichtet, von dem ununterbrochen einzelne Säulen, die es stützen, niedergerissen werden, ein Gebäude, das vielleicht eines Tages vollkommen zusammenbrechen wird. Wohl selten hat sich die Mangelhaftigkeit der Gehirnphysiologie so klar gezeigt, wie bei physiologischen Theorien der Hypnose. Wenn Mendel behauptet, daß die Hypnose eine vermehrte Reizung der Gehirnrinde sei, wenn Hiemssen behauptet, daß die Hypnose eine verminderte Reizung der Gehirnrinde sei, so wird wohl jeder Unbefangene bei dem Widerspruch solcher Autoritäten auf dem Gebiete der Physiologie und Anatomie des Gehirns mißtrauisch und man wird sich fragen, ob denn überhaupt heute bereits eine derartige Erklärung gegeben werden kann. Bekanntlich hat schon Heidenhain im Jahre 1880 die Hypothese aufgestellt, daß in der Hypnose die Thätigkeit der grauen Hirnrinde gehemmt sei. Freilich wird Heidenhains Theorie durch keinerlei zwingende oder auch nur wahrscheinliche Gründe

gestützt. Heidenhain nahm an, daß die Hypnose ein Zustand der Bewußtlosigkeit sei, und da das Bewußtsein geknüpft sei an eine unversehrte Thätigkeit der Hirnrinde, so schloß er, daß diese in der Hypnose gar nicht oder weniger funktioniere. Da indessen, wie oben nachgewiesen ist, die Hypnose keineswegs ein Zustand der Bewußtlosigkeit ist, da vielmehr die einzelnen Elemente unseres Bewußtseins in der Hypnose sich vorfinden, so verliert Heidenhains Theorie von vornherein jede Begründung. Aus dem eben ange deuteten Grunde will ich andere Theorien, deren Widerlegung geradezu ein Kinderspiel ist, gar nicht erörtern. Bei dem heutigen Stande der Wissenschaft bleibt uns fast nichts anderes übrig, als uns an gewisse psychologische Begriffe zu halten, wenn wir abnorme psychische Zustände verstehen wollen. Ob wir nun die psychologischen Begriffe, wie Wille, Aufmerksamkeit, lediglich als einen Notbehelf für physiologische Vorgänge im Gehirn halten, oder ob wir diese psychologischen Begriffe uns unabhängig von einer physiologischen Gehirnthätigkeit denken, ist hierbei vollkommen gleichgültig. Die Hauptsache ist meiner Ansicht nach stets die, daß wir uns heute in der That mit psychologischen Begriffen zufrieden geben müssen. Aber auch die psychologischen Theorien der Hypnose gingen gewöhnlich von einem falschen Standpunkt aus, nämlich von dem, daß man alle hypnotischen Zustände mit einem Begriff, mit einem Satz erklären könne, während die neueren Untersuchungen bereits gezeigt haben, daß wir unter Hypnose so mannigfache Zustände zusammenfassen, daß eine einheitliche Erklärung kaum denkbar erscheint. Nun kann ich freilich an dieser Stelle nicht auf alle Einzelheiten eingehen, ich verweise mit Bezug hierauf auf die ausführlichen theoretischen Erörterungen, die ich in meinem Buche\*) gegeben habe; dennoch will ich auch einige Punkte hier kurz erörtern.

Ein Wort zunächst über die Bewegungsstörungen, die in vielen Fällen das einzige Symptom der Hypnose sind. Die Hauptsache, um Bewegungsstörungen

\*) Der Hypnotismus. 2. Auflage.

überhaupt zu erreichen, ist die, daß die Aufmerksamkeit der Person möglichst stark auf den Eintritt dieser oder jener Bewegungsstörung hingelenkt wird. Die Erwartung, daß eine oder die andere Bewegungsstörung eintreten wird, ist in der That schon im Stande, diese hervorzurufen. Eine der Hauptfertigkeiten beim Hypnotisieren ist gerade die, daß die Aufmerksamkeit der Person nicht willkürlich zerstreut, sondern auf den Eintritt einer Bewegungsstörung, z. B. auf den Augenschluß, hingelenkt werde. Es kann aber auch nicht überraschen, daß wenn einmal eine Bewegungsstörung eingetreten ist, weitere Störungen hervorgerufen werden können, weil eben bereits in der Person ein Gefühl der Willensschwäche entstanden ist, sobald die erste Störung sich gezeigt hat. Die Erklärung der Bewegungsstörungen fällt demnach, wie man aus den kurzen Ausführungen bereits ersieht, teilweise mit einer Erklärung der Hypnogenese, d. h. der Erzeugung der Hypnose zusammen.

Was die Sinnestäuschungen anlangt, so lassen diese sich am besten durch das Auftreten des Traumbewußtseins verstehen. Unser Bewußtsein ist nicht immer dasselbe. Wir können von dem normalen wachen Bewußtsein das Traumbewußtsein trennen, wie Eduard v. Hartmann gezeigt hat. Dieses Traumbewußtsein zeichnet sich nun ganz wesentlich dadurch aus, daß die Erinnerungsbilder einen hallucinatorischen Charakter haben, d. h. Erinnerungsbilder, wie Hund, Rahe u. s. w., die wir in wachem Zustande als Erinnerungsbilder erkennen, werden im Traumbewußtsein nach außen objektiviert und für die entsprechenden Objekte gehalten. Dieses Traumbewußtsein findet sich nun im gewöhnlichen Schlaf ebenfalls sehr häufig, vielleicht immer; ja einige Forscher, wie Ed. v. Hartmann, lassen auch im wachen Leben das Traumbewußtsein bestehen. Es scheint, daß wir auch in der Hypnose mit dem Traumbewußtsein mancherlei Erscheinungen uns am besten erklären können. Ich will hier nicht ausführlicher auf die Theorie eingehen, da der Raum hierzu allzu beschränkt ist. Jedenfalls aber haben wir in der Analogie der hypnotischen Sinnestäuschungen mit dem Traumbewußtsein im nächtlichen Schlaf einen Anhaltspunkt für die Auffassung jener gefunden.

Eine wesentliche Bedeutung für die Hypnose hat die Simulationsfrage. Es ist bekannt, daß man noch bis vor kurzem alle hypnotischen Zustände für einfache Simulation hielt, während in der letzteren Zeit die Hypnose so zu sagen salonfähig geworden ist. Ueber die Simulation kann nur derjenige urteilen, der sich praktisch viel mit Hypnose beschäftigt hat, und es kann nicht genügend gegen das unwissenschaftliche Gebahren auch einzelner sogenannter wissenschaftlicher Männer protestiert werden, die ohne ernstliches Studium der Frage, sich über die Simulation ein Urteil anmaßen. Die Entscheidung der Simulationsfrage muß nach ganz ähnlichen Prinzipien herbeigeführt werden, wie bei den Geisteskrankheiten, da ja die Hypnose gleichfalls ein psychischer Zustand ist. Ebenso wie nur ein erfahrener Psychiater ein Urteil

über die Simulation von Geisteskrankheiten abgeben kann, ebenso kann es nur der, welcher auf dem Gebiete des hypnotischen Experimentes erfahren ist, über die Simulation der Hypnose fallen. Die Kriterien, nach denen man sich hierbei zu richten hat, sind mannigfacher Natur; die Art der Bewegung, der Gesichtsausdruck bei Sinnestäuschungen, das Benehmen der Person bei dem Erwachen und zahlreiche andere Momente werden dem erfahrenen Experimentator in den meisten Fällen ein sicheres Urteil fallen lassen. Die meisten jener Zeichen, z. B. spontane Bewegungen, Lachen des Hypnotischen, welche der Ungeübte als Zeichen der Simulation hinnimmt, beweisen diese keineswegs.

Es seien nun noch einige Worte hinzugefügt über die Stellung, die man der Hypnose innerhalb sonstiger Zustände einräumen muß. Stets sucht man neue unbekannte Zustände dadurch in der Wissenschaft zu studieren, daß man sie mit bereits genauer bekannten Zuständen vergleicht, zu ihnen in Beziehung bringt. Während die einen nun in erster Linie die Hypnose mit dem gewöhnlichen physiologischen Schlaf vergleichen, sehen wir andere dieselbe als einen pathologischen Zustand auffassen. Ganz sicherlich haben die tiefen hypnotischen Zustände, in denen Sinnestäuschungen möglich sind, die allergrößte Ähnlichkeit mit dem Schlaf, wenn auch die Zahl der Bewegungen in dem Schlaf gewöhnlich eine kleinere ist, wie in der Hypnose. Die leichteren hypnotischen Zustände, die sich lediglich durch Bewegungsstörungen auszeichnen, haben indessen mit dem Schlaf kaum etwas zu thun. Die Hypnose als eine künstliche Geistesstörung zu bezeichnen, geht schon deswegen nicht gut an, weil die Haupterscheinung der Hypnose, wie wir sahen, die Suggestibilität ist, d. h. die Möglichkeit, Suggestionen einem Hypnotischen zu geben. Gerade dieses ist aber eine Seltenheit bei den Geistesstörungen. Vermöge der Suggestibilität können wir freilich in der Hypnose Bilder erzeugen, die mit Geistesstörungen eine äußere Ähnlichkeit haben, aber der Hauptunterschied zwischen beiden wird stets die vermehrte Suggestibilität in der Hypnose bleiben. Es sei endlich noch auf die große Verwandtschaft von Geistesstörungen mit Träumen hingewiesen, die von fast allen Psychiatern betont wird und durch welche uns am besten einleuchtet, wie müßig oft ein Streit um Worte ist, da ja, wie ein Autor meint, um von der Vernunft zum Wahnsinn zu kommen, es nur nötig sei, einzuschlafen und zu träumen.

Während man sich anfangs mehr, um die Neugierde zu befriedigen, mit dem Hypnotismus beschäftigte, sehen wir, daß man in der neueren Zeit ganz wesentlich dessen wissenschaftliche Bedeutung zum Ausgangspunkt der Studien macht, und zwar sowohl seine theoretische als auch seine praktische Bedeutung. Was die erstere anlangt, so will ich an dieser Stelle nicht genauer darauf eingehen; es handelt sich hier wesentlich um die Wichtigkeit des hypnotischen Experimentes für die Psychologie. v. Kraft-Ebing, Max Dessoir und andere Forscher haben nach dieser Richtung hin

wesentlich vorgearbeitet, und wir sehen, daß sogar in Deutschland mehrere wissenschaftliche Gesellschaften ganz wesentlich diesen Teil des Studiums sich zum Ziele gesteckt haben. Mehr Aufsehen erregte aber die praktische Bedeutung der Hypnose, und zwar besonders deren Verwertung zur Heilung von Krankheiten. Anfangs hatte man zwar in Deutschland eine große Abneigung hiergegen. Ohne überhaupt den Hypnotismus zu kennen, haben einzelne absprechend über ihn geurteilt, und es ist bedauerlich zu sehen, wie wenig ernst mitunter auch sogenannte Männer der Wissenschaft über wichtige Fragen zu urteilen imstande sind. Gestützt wurde diese Opposition wesentlich durch ein Vorurteil des Publikums. Denn gar mancher ist viel eher bereit, sich durch Willen, durch zugeführte Medikamente, durch Kaltwasserbehandlung, durch Elektrizität heilen zu lassen, anstatt sich durch Worte gesund reden zu lassen; und doch wird jeder, der vorurteilslos unser Leben betrachtet, einen ganz anderen Standpunkt gewinnen. Wir wissen, daß jeder Mensch alltäglich durch äußere Vorgänge psychisch beeinflusst wird, daß er der Stimme seiner Nebenmenschen, Ratsschlägen guter Freunde ein williges Ohr leiht, daß er mithin außerordentlich sich durch Reden anderer beeinflussen läßt und beeinflussen lassen muß; er kann eben diesen äußeren Einflüssen nicht entgehen. Es liegt unter diesen Umständen außerordentlich nahe, auch gegen krankhafte Empfindungen und andere pathologische Zustände sich einem psychischen Einfluß auszusetzen und auch hier die so oft sonst im Leben erprobte Macht der Suggestion zu erfahren. Als nun die erste absolut absprechende Opposition gegen das hypnotische Heilverfahren sich nicht länger behaupten konnte, nahm man zu anderen Mitteln die Zuflucht, um die erste Opposition anscheinend zu rechtfertigen. Man legte denjenigen, die zuerst für das hypnotische Heilverfahren eingetreten waren, falsche Dinge in den Mund, indem man behauptete, die ersten Vorkämpfer für die suggestive Therapie hätten aus dem Hypnotismus ein Heilmittel machen wollen. Es ist dies eine Unwahrheit, die einige sogenannten wissenschaftliche Leute zur Verdeckung jener Opposition eronnen haben. Keiner von den ersten Beobachtern, die überhaupt in Frage kommen, betradtete den Hypnotismus als ein Allheilmittel; wohl aber glauben sie, in ihm für eine ganze Reihe von Kranken ein Heilmittel gefunden zu haben. Selbstverständlich wird man mit dem Hypnotismus ebensowenig wie mit andern Mitteln gewisse schwere organische Krankheiten zur Heilung bringen; wohl aber kann man in einer außerordentlich großen Zahl von sogenannten funktionellen Nervenkrankheiten Resultate durch jene psychische Behandlung erzielen, die einer physikalischen und medikamentösen Einwirkung nicht zukommen. Erwähnt seien nur die zahlreichen bereits vorliegenden günstigen Erfahrungen beim Stottern, Ohrensausen, nervösen Schmerzen, Neuralgien, rheumatischen Schmerzen, Alkoholisismus, Morphinismus u. s. w.; in zahlreichen Fällen wurden diese Krankheiten teils gebessert, teils geheilt.

Wie schon angedeutet, wurden gegen die therapeutische Verwertung der Hypnose zahlreiche Einwände gemacht, die aber mit geringen Ausnahmen keinerlei Begründung hatten, da sie sich gegen die gesamte moderne Therapie in gleicher Weise richten würden. Betrachten wir kurz einige Einwände. Es wird behauptet, daß die Hypnose gefährlich sei. Ganz gewiß ist die Hypnose nicht gefahrlos; Verfasser hat deswegen ganz besonders darauf hingewiesen, daß man mit hypnotischen Experimenten und besonders mit psychisch erregenden Versuchen möglichst vorsichtig sei; es ist in der That zu verwerfen, wenn einzelne aus der Hypnose ein Gesellschaftsspiel machen wollen. Da indessen fast die gesamte moderne Medizin aus Giften besteht, da fast alle Medikamente bei unpassender Anwendung den Menschen zu töten, oder doch Vergiftungserscheinungen bei ihm hervorzubringen vermögen, so müßte der gleiche Einwand gegen die gesamte moderne Therapie gemacht werden. Es gibt in der That nur wenige Mittel, die bei unzumutbarer Anwendung nicht auch Schaden können. Auch die Hypnose kann bei unverständigen Anwendung Schaden und muß daher dem erfahrenen gewissenhaften Experimentator überlassen bleiben. Daß in der That bei richtigem Vorgehen die Gefahren vermieden werden können, beweisen am besten jene, die die Gefährlichkeit der Hypnose als Haupteinwand gegen deren therapeutische Verwertung bezeichnen. Denn fast alle jene Leute, die öffentlich so viel von den Gefahren der Hypnose reden, lassen sich keineswegs abhalten, *privatim* hypnotische Heilversuche zu machen. Weitere Einwände, wie z. B. daß mit der Hypnose keine dauernden Erfolge erzielt werden, seien übergangen, da einmal in einer großen Reihe von Fällen dauernde Heilungen erzielt wurden, andererseits aber die moderne Medizin überhaupt nur sehr selten imstande ist, eine wirkliche dauernde Heilung zu liefern.

Der wahre Grund für die große Opposition gegen die Hypnose ist in Wirklichkeit auch ein anderer, als die angeführten. Die Hypnose hat uns ein neues Element in der Therapie gezeigt, welches bisher ganz oder fast ganz unberücksichtigt blieb, nämlich die psychische Behandlung, die Suggestion. Nur wenige Autoren, insbesondere Otomar Rosenbach in Breslau, haben schon früher den enormen Einfluß der psychischen Behandlung hervorgehoben, während die sonstige moderne Therapie nur die physische und chemische Einwirkung der Medikamente beabsichtigte. Es ist mehr als wahrscheinlich geworden, daß viele Medikamente, der Magnet, die Elektrizität oft lediglich dadurch wirken, daß der Patient an die Wirksamkeit des angewendeten Heilverfahrens glaubt, nicht aber durch eine wirkliche primäre Beeinflussung seines Körpers. Auf diese suggestive Wirkung ohne Hypnose sind wir durch die neueren hypnotischen Versuche aufmerksam geworden, und das ist die Ursache, welche manchen Vertreter der sogenannten exakten Medizin gegenüber der Hypnose in das feindliche Lager trieb!

Ein ganz besonderes Interesse erregte auch die

forensische Bedeutung des Hypnotismus. Man glaubte sogar anfangs, daß die ganze Rechtspflege durch die thatsächlich erwiesene Bedeutung der hypnotischen Suggestion in Gefahr sei; insbesondere Liégeois in Nancy fürchtete außerordentlich, daß vermöge der hypnotischen Suggestion zahlreiche Verbrechen begangen werden könnten. Er hat eine Reihe von diesbezüglichen Versuchen gemacht, in denen er zeigte, daß man Personen zu verbrecherischen Handlungen, zu Vergiftungsversuchen durch hypnotische und durch posthypnotische Suggestion zwingen könne. So feuerte ein Mädchen einen Revolverschuß auf die eigene Mutter, in dem Glauben, daß der Revolver geladen sei, während dies in Wirklichkeit nicht der Fall war. Die Befürchtungen von Liégeois waren aber wohl übertrieben, wenn auch keineswegs ganz unbegründet. Ueberhaupt sei erwähnt, daß Liégeois jedenfalls der Ruhm gebührt, für die forensische Seite des Hypnotismus in neuester Zeit das allgemeine Interesse erregt zu haben. Man glaube nicht, daß man jeden Hypnotischen, selbst wenn er in einer tiefen Hypnose ist, zu einem Verbrechen zwingen kann. Der Charakter, die mit der Zeit festgewurzelten, bei jedem Handeln entscheidenden Grundsätze spielen hier eine große Rolle. Derjenige, der auch sonst einen ehrenhaften Charakter besitzt, wird nicht leicht durch hypnotische Suggestion zu einer unehrenhaften oder gar verbrecherischen Handlung gezwungen werden können. Ferner werden die meisten Personen erst dann in eine für posthypnotische Suggestion genügend tiefe Hypnose kommen, wenn mehrfache Versuche an ihnen gemacht worden sind, wenn sie bereits der sogenannten hypnotischen Dressur unterworfen wurden. Endlich aber wird, wie Gilles de la Tourette meint, kein Verbrecher so leicht auf die Idee kommen, durch hypnotische Suggestion ein Verbrechen ausführen zu lassen, weil er dadurch vor Entdeckung keineswegs sicherer sei als sonst. Nach meiner Ansicht ist wohl in dem einen oder dem anderen Fall die Möglichkeit vorhanden, durch hypnotische oder, was wohl wahrscheinlicher ist, durch posthypnotische Suggestion ein Verbrechen auszuführen; doch ist in der That eine allzugroße Furcht hierbei nicht nötig, da die erwähnten Umstände dem Verbrecher wesentliche Beschränkungen auferlegen würden.

Man hat aber nicht nur diejenigen Verbrechen

im Auge zu behalten, die durch hypnotische Personen begangen werden können; es sind auch diejenigen zu betrachten, die man an hypnotisierten Personen begehen kann. Es sind eine Reihe von Fällen bekannt geworden, wo Notzuchtakte an hypnotisierten Personen ausgeführt wurden; mehrere solcher Fälle sind vor Gericht zur Sprache gekommen, doch sind sie immerhin in auffallend kleiner Zahl vorgekommen und zwar wahrscheinlich deswegen, weil die hypnotisierenden Leute ganz genau wissen, daß die Erinnerungslosigkeit des Hypnotischen keineswegs absolut ist, daß derselbe vielmehr entweder in einer neuen Hypnose oder auch, was oft vorkommt, durch eine rein zufällige Gelegenheit im wachen Zustand seine Erinnerung wiedergewinnt. Das deutsche Strafgesetzbuch würde übrigens, wenn ein solcher Fall statte, vollkommen ausreichen, ebenso wie die durch hypnotisierte Personen begangenen Verbrechen nach den Bestimmungen des Strafgesetzes sehr wohl am Urheber geahndet werden können.

Endlich erwähne ich noch die zivilrechtliche Bedeutung des Hypnotismus, die man längere Zeit ganz übersehen hatte, die aber in neuerer Zeit in einer ausgezeichneten Arbeit von v. Bentivegni\*) hervor gehoben worden ist, wobei für die Hypnose selbst eine ganze Reihe neuer geistvoller Gesichtspunkte gefunden wurde.

Ich hoffe, daß der Leser aus den vorhergehenden Ausführungen sich ein ungefähres Bild vom heutigen Stande der Hypnotismusfrage machen kann. Dieselbe bietet so viele interessante Momente, und insbesondere die Suggestion zeigt uns so zahlreiche Rätsel der Psychologie, daß jeder, der einen kleinen Beitrag zu deren Lösung gibt, der Wissenschaft einen großen Dienst leistet. Freilich ist der Weg des Fortschrittes ein dornenvoller; nicht mit der Sicherheit und Bequemlichkeit wie bei unseren sogenannten exakten Naturwissenschaften wird man auf ihm weiterschreiten. Aber das Endziel, die Erforschung des menschlichen Seelenlebens ist jeder Arbeit wert. Sollten die vorhergehenden Zeilen einen oder den anderen Leser zur Mitarbeit auf diesem Gebiete veranlassen, so würde der hauptsächlichste Wunsch des Verfassers erfüllt sein.

\*) v. Bentivegni, Die Hypnose und ihre zivilrechtliche Bedeutung. Leipzig 1890.

## Zur Frage nach den Ursachen, welche die Zahl der Konzeptionen beim Menschen in gewissen Monaten des Jahres regelmäßig steigern.

Von

Professor Dr. Kisch in Prag.

Es ist eine schon lange konstatierte Thatsache, daß die Aenderungen der verschiedenen Jahreszeiten auf die Reproduktion beim Menschen einen bestimmten Einfluß üben. Aus den statistischen Untersuchungen von Horn ist ersichtlich, daß das

Maximum der Konzeptionen in die Monate Mai und Juni fällt, diesen zunächst in den Monat Dezember. Bei den Landbewohnern steigt die Zahl der Konzeptionen im Frühjahr viel bedeutender als bei den Städtern.

Als Grund der größeren Konzeptionszahl im Frühling hat man angenommen, daß im Winter mehr Material für den individuellen Gehalt verbraucht wird, als im Sommer, wo der Mensch also mehr Stoff für die Reproduktion ausgeben kann. Der Ueberschuß der Einnahmen über die Ausgaben im Sommer wird vielleicht zu Anfang besonders groß sein, weil der Mensch später weniger Nahrung zu sich nimmt, sich also akkumuliert. Hierin liegt vielleicht auch der Grund, warum gerade im Frühling die Zeugungsthätigkeit einen hohen Grad erreicht. Die Reproduktionsstärke der Landbewohner ist weit abhängiger von den Veränderungen in der Natur, als die der Stadtbewohner.

Das Maximum der Reproduktion fällt nach Wap-päus in anderen Klimaten in andere Monate als bei uns. Im gemäßigten Klima ist die größte Konzeptionsfrequenz im Mai und Juni, in Chile im Dezember, Januar und Februar. Man hat darum auch der Temperatur einen bestimmten Einfluß auf die Konzeptionsfrequenz eingeräumt, und Hayscraft hat durch Zahlen für die acht größeren Städte Schottlands berechnet, daß eine Temperatursteigerung von 1° F. eine Vermehrung der Konzeptionen um 5 Proz. bewirkt. Diese ist nach Hayscraft nicht darauf zurückzuführen, daß eine verstärkte Coitusfrequenz stattfindet, sondern darauf, daß die Konzeptionsfähigkeit der weiblichen Individuen zunimmt.

Quetelet, welcher aus statistischem, die Niederlande betreffenden Materiale darthut, daß (entsprechend dem Maximum der Geburten im Februar) das Maximum der Konzeptionen auf den Mai fällt, schreibt das der Erhebung der Lebenskraft im Frühling nach der Winterfalte zu.

Die Steigerung der Konzeptionen im Monate Dezember wird auf die nach der vollendeten Ernte eintretende Zeit der häuslichen Behaglichkeit und der Erholung, der besseren Ernährung, der geselligen Vergnügungen und der frohen Feste zurückgeführt.

Gegen diese Erklärungen spricht sich Rosenstadi in einem vor kurzem erschienenen Aufsätze „Zur Frage nach den Ursachen, welche die Zahl der Konzeptionen beim Menschen in gewissen Monaten des Jahres regelmäßig steigern“ (Wiener medizinische Wochenschrift Nr. 51 u. 52, (1889) aus. Wenn wirklich der Frühling eine Steigerung der Reproduktionskraft verursachen würde, wenn die Erhebung der Lebenskraft nach dem Winter im Frühling eine Erhöhung der Zahl der Konzeptionen nach sich zöge, so müßte der Frühling, folgend der Verfassung, falls keine anderweitigen Hindernisse (etwa Krieg, epidemische Krankheiten) im Wege ständen, überall dieselbe Wirkung haben, und gerade dort, wo, wie im Norden, der Winter in der größten Strenge herrscht, und sehr lange dauert, und wo wir mit vollem Rechte von einer Erhebung der Lebenskraft nach dem

strengen Winter sprechen dürfen, beobachten wir das Maximum der Konzeptionen nicht im Frühjahr, wie wir das nach den Ansichten der Autoren erwarten sollten, im Gegenteile, wir treffen es in der Mitte des strengen Winters an, so in Schweden, in Rußland, in Deutschland, Südosten ausgenommen.

Wie wenig der jährliche Gang der Temperatur auf die Reproduktionskraft einen Einfluß hat, beweist folgender Umstand. Man behauptet, und mit Recht, daß der Sommer die Lebenskraft des Menschen herabsetzt, aber nicht richtig ist es, wenn man diesem Umstande zuschreiben will, daß die Zahl der Konzeptionen zu dieser Zeit in manchen Ländern beträchtlich fällt. So weist in Wien gerade der Sommer das Maximum der Konzeptionen auf.

Auch dagegen, daß günstigere Ernährungsverhältnisse allein eine Erhöhung der Zahl der Konzeptionen verursachen, spricht sich der Verfasser aus; indem er darauf hinweist, daß bei Tieren, welche in günstigere Ernährungsverhältnisse versetzt werden, sich keine übereinstimmende Resultate in Bezug auf Fortpflanzung ergeben.

Die in gewissen Monaten des Jahres regelmäßig wiederkehrende Erhöhung der Zahl der Konzeptionen zeigt, daß in diesen Monaten eine größere Anzahl von geschlechtsreifen Individuen die geschlechtliche Funktion ausübt. Rosenstadi will dies als eine „der physischen Beschaffenheit der Kulturmenschen innewohnende physiologische Sitte betrachten, die der Mensch von seinen tierischen Vorfahren geerbt hat.“

Er erklärt das folgendermaßen: Der Urnensch erbt von seinen tierischen Vorfahren (Säugetieren) die Eigenschaft, nur in einer bestimmten Periode sich fortzupflanzen. Nachdem diese Periode, „die Brunstzeit“, des Menschen eingetreten war, wurde die Gattung allgemein vollzogen, was in Anbetracht des ursprünglichen ehelosen Zustandes leicht möglich war. Im Laufe der kulturellen Entwicklung beginnt der Mensch sich das ganze Jahr hindurch fortzupflanzen, aber die ursprüngliche physiologische Sitte, nur in einer bestimmten Zeit sich fortzupflanzen, schwindet nicht, sondern bleibt gewissermaßen als Ueberbleibsel des tierischen Zustandes zurück, und gibt sich in der alljährlich in gewissen Monaten wiederkehrenden Erhöhung der Zahl der Konzeptionen kund.

Verfasser weist als Stütze der Wahrscheinlichkeit seiner Annahme darauf hin, daß über manche Naturvölker berichtet wird, daß die Verheiratung und Begattung bei ihnen noch jetzt nur in einer bestimmten Zeit zu geschehen pflegt, so bei den Australiern nach Fr. Müller. Auch Kulischer gelangte auf Grund ethnologischer Untersuchungen zu dem Resultate, daß die Paarung beim primitiven Menschen nur in einer bestimmten Jahreszeit, und zwar im Frühjahr und zur Erntezeit stattfand.

# Sortschritte in den Naturwissenschaften.

## Experimentelle Psychologie.

Von

Dr. Max Dessoir in Berlin.

Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane. Münsterbergs Beiträge zur experimentellen Psychologie.

Eine „Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane“\*) ist von den Herren H. Ebbinghaus und A. König ins Leben gerufen worden. Herr Ebbinghaus hat sich durch eine Reihe mühseliger und verdienstvoller Experimentaluntersuchungen über das Gedächtnis, Herr König wesentlich durch seine sorgfältigen Studien auf dem Gebiet der physiologischen Optik bekannt gemacht; ihnen als den Herausgebern haben sich zu ständiger Mitarbeit angeschlossen die Herren Hubert, Exner, Helmholtz, Hering, Kries, Lipps, G. E. Müller, Preyer, Stumpf. Schon diese Namen besagen, worauf die Absicht der neuen Zeitschrift geht: es gilt, den Ergebnissen der zählenden und messenden Forschung auf dem Grenzgebiet der Physiologie des Nervensystems und der niederen psychischen Funktionen ein eigenes Organ zu schaffen. Demnach handelt es sich nicht um eine umfassende Zeitschrift für Psychologie, welche die Beziehungen zur Philosophie, Medizin, Jurisprudenz, Ethnologie u. s. w. einschließen müßte, sondern um einen Sammelplatz für die jetzt mit Vorliebe betriebenen Arbeiten innerhalb der physio-psychologischen Disziplin.

Auch der Inhalt des ersten Heftes kennzeichnet deutlich die Absicht der Herausgeber, obwohl das Heft insofern kein völlig guttessendes Bild gibt, als die für spätere Nummern in Aussicht gestellte Berichterstattung fehlt. Den Reigen eröffnet in würdiger Weise H. von Helmholtz mit einer Abhandlung über die Störung der Wahrnehmung kleinster Helligkeitsunterschiede durch das Eigenlicht der Netzhaut. Bereits Fechner hatte von seinem Gesetz, demgemäß die kleinsten merklichen Helligkeitsunterschiede der ganzen Helligkeit proportional sein sollen, eine Ausnahme zu Gunsten der niedrigsten Helligkeiten gemacht und die Abweichungen von der Norm dem Eigenlicht der Netina zugeschrieben. Im Anschluß daran hatte Volkmann eine Berechnung angestellt, die aber durch Königs und Brodhuns Versuche widerlegt wurde. Helmholtz nun führt in die von den letztgenannten Beobachtern festgestellte Unterschiedsempfindlichkeit die Tatsache ein, daß das Eigenlicht nicht gleichmäßig über den Grund der Netzhaut verbreitet ist, sondern sich nur in unregelmäßigen Flecken der Wahrnehmung darbietet, und gründet hierauf eine Theorie des Einflusses der festigen Verteilung des Eigenlichtes auf die Größe der Unterschiedsschwellen, deren rein mathematische Formulierung eine Wiedergabe nicht gestattet.

Emald Hering liefert einen Beitrag zur Lehre vom Simultankontrast. Durch einen interessanten, freilich in der Kürze nicht beschreibbaren Versuch beweist Hering, daß in die Erscheinung des Simultankontrastes auf einem für jede Hälfte des Sehorgans besonders gefällten falschen Urteil beruht. — Sigmund Exner führt das bekannte Ver-

schwinden der Nachbilder bei Augenbewegungen darauf zurück, daß alle subjektiven Eindrücke, sobald sie durch ihr Mitgehen mit den Augenbewegungen als subjektiv erkannt worden sind, ignoriert werden. Durch eine Art Reflexhemmung sollen die vielen optischen Erscheinungen, die wir den Vorgängen innerhalb des Auges verdanken, unmittelbar und zwar im Interesse einer nützlichen Verwendung des Sehapparates unterdrückt werden; diese subjektiven Gesichtseindrücke charakterisieren sich aber dadurch, daß sie den Blickbewegungen folgen. Da ich selbst sehr stark an entoptisch gesehenen Trübungen leide, so kann ich bestätigend hinzufügen, daß die Mouches volantes bei bewegtem Blick geringer zu sein scheinen, als bei starrem Blick. Das liegt daran, daß der Teil der Mouches, welcher genau den Bewegungen folgt, eben nicht mehr gesehen wird, während der zurückbleibende oder im spontanen Fluß befindliche Rest bewußt bleibt. — Th. Lipps benutzt eine falsche Nachbildlokalisation, um gegen die übliche Augenbewegungstheorie Einwände zu erheben. Die von ihm geschilderte Tatsache ist die folgende: Jeder leuchtende Punkt oder jeder von seiner Umgebung genügend sich abhebende Gegenstand, von dem ich meinen Blick nach irgendwelcher Richtung rasch wegwende, scheint einen schnell verschwindenden Streifen nach entgegengesetzter Richtung zu ziehen. Auch hier sei ein Zusatz erlaubt. Ich beobachte das Phänomen gleichfalls, jedoch nur, wenn meine stark kurz-sichtigen Augen nicht bewaffnet sind und der Gegenstand sich in einer Entfernung von 1 m und mehr befindet. Ob beides zufällig ist oder berückichtigungswerte Gründe hat, vermag ich im Augenblick nicht zu sagen.

Nicht wertvoll ist trotz ihrer Kürze Schumanns Mitteilung über das Gedächtnis für komplexe regelmäßig aufeinander folgender, gleicher Schalleindrücke. Diege hatte vor mehreren Jahren hierhergehörige Versuche mit einem Metronom unternommen und unter anderem herausgefunden, daß die einzelnen Pendelschläge einer Gruppe nicht völlig gleichmäßig aufgefaßt, sondern zum Teil rhythmisch betont werden, ja daß eine gänzliche Unterdrückung dieser rhythmischen Gliederung unmöglich sei. Hiergegen wendet sich Schumann, der aus seinen Versuchen die singuläre Auffassung von Schlägen eines elektromagnetischen Hammers als möglich ableitet. Die Differenz mag sich aus den veränderten Experimentierbedingungen erklären: in der That hat auch der Referent stets die Taktbildung bei Metronomschlägen wahrgenommen, und zwar mutmaßlich erstens deshalb, weil die beiden Schläge des Pendels nicht ganz gleichmäßig erfolgen, und zweitens deshalb, weil für einen musikalischen Menschen mit dem oft gehörten Taktact des Metronoms sich sofort rhythmische Erinnerungen assoziieren. Aber interessanter noch als die Versuche sind des Verfassers Folgerungen aus ihnen. Er

\*) Verlag von Leopold Voß in Hamburg. Heft 1 erschien Ende April.



wendet sich gegen die Wundtsche Erklärung, wonach bei Apperzeption eines Schalles ein Teil der vorangegangenen noch im Bewußtsein sei und die Vergleichung von Gruppen einfacher Penbellschläge hinsichtlich ihrer Anzahl dadurch ermöglicht werde, daß die Schläge einer Gruppe gleichzeitig im Bewußtsein existieren. Die Grundlosigkeit dieser Ansicht wird von Schumann wahrscheinlich gemacht, ohne daß uns freilich durch den Versuch einer neuen Theorie ein Ersatz geboten würde.

Neben der „Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane“ verdient ein anderes groß angelegtes Unternehmen die allgemeinste Aufmerksamkeit: Hugo Münsterbergs „Beiträge zur experimentellen Psychologie“. Diese Beiträge, von denen drei umfangreiche Hefte in rascher Folge erschienen sind, enthalten die experimentellen Untersuchungen, welche der Verfasser mit Unterstützung vorgeschrittener Schüler in seinem Laboratorium ausgeführt hat; sie zeichnen sich indessen vor den sonst üblichen Arbeiten dadurch aus, daß sie eingehende Rücksicht auf die physiologischen Begleitvorgänge nehmen, die Mitteilung des Zahlenmaterials auf das Nötigste beschränken und besonders jede Einzeluntersuchung in enge Verbindung mit den allgemeinen psychologischen Problemen setzen. Ausgehend von der psychophysischen Ansicht, daß die materiellen äußerlichen Vorgänge dem physischen Kausalgesetz unterliegen und gewisse dieser Vorgänge eine dem Bewußtsein zugängliche Innenseite haben, verlangt Münsterberg für die Erklärung dieser inneren Prozesse nur, daß sie auf psychologisch nachvollziehbare Vorstellungsverbindungen zurückgeführt werden. Theoretisch jedoch erklärt er sämtliche seelischen Vorgänge für komplexe aus Empfindungen. Diese Empfindungen sind an sich bewußt und füllen das, was wir Bewußtsein nennen, vollständig aus. Alles daher, was der Thätigkeit und den Veränderungen eines substantiierten Bewußtseins zugeschrieben wird, muß als Veränderung des Bewußtseinsinhaltes gedeutet werden: die auswählende Leistung der Intelligenz darf nicht einer mystischen „Apperzeption“ in die Schuhe geschoben werden, sondern muß sich auf die auch physiologisch verständlichen Affoziationen zurückführen lassen.

Der Erweis hierfür wird nun zunächst durch experimentelle Untersuchungen darüber, ob ein prinzipieller Unterschied zwischen apperzeptiver (willkürlicher) und affoziativer (unwillkürlicher) Vorstellungsverbindung bestehe, erbracht. Versuche mit der sog. vollständigen und der verkürzten Reaktion sollen die Entscheidung darüber herbeiführen, ob die durch willkürliche Vorstellungsbewegung hervorgerufenen psychischen Endresultate nicht auch ohne bewußte Willens-thätigkeit erzielt werden können. Wenn nämlich selbst bei komplizierten, scheinbar den intellektuellen Motiven folgenden Wahlakten die verkürzte Reaktionsform angewendet werden kann, dann folgt daraus nach Münsterbergs Ansicht, daß die komplizierteren Wahlbewegungen eben auch lebendig Gehirnerschläge sind. In der That konnte bei etwa 800 Experimenten oft sehr verwickelter Art beliebig zwischen vollständiger und verkürzter Reaktion gewechselt werden, und so scheint ein fundamentaler Unterschied zwischen Affoziationspiel und apperzeptiver Auswahl nicht zu bestehen. — Im gleichen Sinne beschäftigt sich eine zweite Arbeit mit solchen Urteilsübungen, welche ge-

eignet sind, durch Variation der Vorgänge einen Blick in den Mechanismus des psychischen Getriebes gerade dort zu gestalten, wo es sich um den Uebergang von passiven zu aktiven Vorstellungsbewegungen handelt. Die Versuche wurden mit den Herren W. und R. so angestellt, daß die Reaktion stets die des beginnenden Aussprechens war und die Zahlen ( $\tau = 0,001$  Sekunde) stets die gesamte Reaktionszeit maßen. Eine tabellarische Uebersicht über die Ergebnisse innerhalb der elf Klassen von Experimenten lehrt Folgendes:

- I. Wortnachsprechen. (Thür. — Thür.)  
W. 403  $\sigma$  R. 362  $\sigma$  (arithmetisches Mittel).
- II. Unbeschränktes Beziehungsurteil. (Gold — Silber.)  
W. 845  $\sigma$  R. 948  $\sigma$
- III. Beschränktes Beziehungsurteil. (Griechischer Dichter — Homer.)  
W. 970  $\sigma$  R. 1130  $\sigma$
- IV. Eindeutiges Beziehungsurteil. (Wer ist der Dichter Hamlets? — Shakspeare.)  
W. 808  $\sigma$  R. 589  $\sigma$
- V. Subjektives Entscheidungsurteil. (Wer ist bedeutender, Hume oder Kant? — Kant.)  
W. 906  $\sigma$  R. 1079  $\sigma$
- VI. Subjektives Entscheidungsurteil mit vorangehendem, koordiniertem Vorstellungsmaterial. (10 Farben aufgezählt; welche paßt besser zu blau, gelb oder grün? — Gelb.)  
W. 694  $\sigma$  R. 659  $\sigma$
- VII. 1. Beschränktes Beziehungsurteil.  
2. Subjektives Entscheidungsurteil. (Welches ist der schwierigste griechische Dichter? — Pindar.)  
W. 962  $\sigma$  R. 1137  $\sigma$
- VIII. 1. Beschränktes Beziehungsurteil.  
2. Subjektives Entscheidungsurteil.  
3. Eindeutiges Wahlurteil. (Welcher Buchstabe kommt später im ABCD, V oder der Anfangsbuchstabe des schönsten deutschen Baumes? — Z (Zanne).)  
W. 1814  $\sigma$  R. 1866  $\sigma$
- IX. 1. Eindeutiges Beziehungsurteil.  
2. Eindeutiges Wahlurteil. (Wer lebte später, Klopstock oder der Dichter des Vers? — Klopstock.)  
W. 1291  $\sigma$  R. 1337  $\sigma$
- X. 1. Eindeutiges Beziehungsurteil.  
2. Eindeutiges Wahlurteil mit vorangehendem koordiniertem Vorstellungsmaterial. (12 Organe aufgezählt; welches ist größer: die Hand oder das, womit man rührt? — Hand.)  
W. 1153  $\sigma$  R. 1146  $\sigma$
- XI. 1. Beschränktes Beziehungsurteil.  
2. Subjektives Wahlurteil.  
3. Subjektives Wahlurteil. (Was ist materieller, das schönste Obst oder die schönste Blume? — Rose.)  
W. 2197  $\sigma$  R. 2847  $\sigma$ .

Aus einer Vergleichung dieser Zahlengruppen schließt nun Herr Münsterberg, daß die Prozesse unabhängig vom Willen und Bewußtsein sich so abgespielt haben müssen, daß sie sich der Zeit nach teilweise deckten und übereinanderhoben, fielen aufeinander zu folgen. Er erinnert z. B. für die dritte Gruppe, die eindeutigen Beziehungsurteile, daran, daß bei ihnen in keiner Weise die nächstliegende Affoziation in Frage kam, vielmehr eindeutige Beziehungen der verschiedensten und oft ungewöhnlichsten Art. Trotzdem finden wir bei beiden Versuchspersonen die Reaktionszeit erheblich kürzer als bei unbeschränktem oder mehrdeutig beschränktem Beziehungsurteil, während es eine offensbare Konsequenz der Apperzeptionstheorie wäre, daß die eindeutigen Urteile, wenn es sich nicht um stabile Affoziationen handelt, geradezu länger als die anderen Beziehungsurteile dauern müßten. Ähnlich bei den anderen Klassen. Münsterbergs eigene Erklärung der Experimentalsresultate gipfelt in dem Satz, daß der psychophysische Prozeß, den ein Reiz auslöst, nicht erst dann einsetzt, sobald der Reiz bewußt angeeignet ist, und daß dieser Prozeß aus der affoziativen Erweckung von Reproduktionen früherer Reize besteht, so daß er verkürzt wird, wenn durch irgendwelche Nebenumstände diese Reproduktion schon vor der Einwirkung des auslösenden Reizes erfolgte.

Das zweite Heft der „Beiträge“ bringt zunächst Untersuchungen über den sog. Zeitsinn oder die „Kopfsuhr“, wie ältere Psychologen zu sagen pflegten. Münsterberg unterscheidet zwei Arten der inneren Messung: eine von größeren Zeitschnitten mittels des Reichtums an Vorstellungsinhalten und eine von kleineren Zeitschnitten mittels der Empfindung gleichmäßiger Bewegungen, z. B. der Atembewegungen. Aus eigenen Beobachtungen, die zum Zweck der Kontrolle der posthypnotischen Suggestionen\*) ange- stellt wurden, kann ich hinzufügen, daß ich mich bewußt oder unbewußt vornehmlich nach den Pulsschlägen richtete. Im allgemeinen also, sagt Münsterberg, ist die Zeitvorstellung eine Synthese aus der Wahrnehmung der die Zeiteile abgrenzenden äußeren Eindrücke und der an Intensität zu- und abnehmenden Muskelspannungsempfindungen, ohne daß wir die letzteren deshalb für gewöhnlich auf die Muskeln beziehen. Schen wir willkürlich von Spannung und Entspannung ab, so verlieren wir damit die Fähigkeit der Zeitschätzung. Die Experimente am Wundtschen Zeitsinnapparat in der von Glas verwendeten Anordnung beweisen, daß Fehler der Schätzung in hoher Anzahl (10,7%) nur dann auftreten, wenn das einen zur Vergleichung dienenden Zeitschnitt abschließende Signal ohne Rücksicht auf die Atmungsphase der Versuchsperson gegeben wird.

In der folgenden Abhandlung „über die Schwankungen der Aufmerksamkeit“ kommt es Herrn Münsterberg wesentlich darauf an, an die Stelle der üblichen Erklärung aus zentralen Vorgängen eine solche aus peripheren Prozessen zu setzen. Das Wahrnehmbarwerden feinsten Reize und ihr periodisches Verschwinden beruht nicht auf einer Schwankung der Psyche, sondern auf Veränderungen innerhalb des betreffenden Sinnesapparates. Eine größere Reihe von Experimenten mit der Wundtschen Scheibe und der Kymographiontrommel lehren für optische Reize, daß es sich beim Verschwinden des fixierten Punktes — also bei dem, was man früher Nachlassen der Aufmerksamkeit nannte — nur um Ermüdung des zur Fixation benutzten Muskelapparates handelt.

Eine weitere Abhandlung über das Augenmaß versucht auch diese Fähigkeit auf Bewegungsempfindungen zurückzuführen und zu prüfen, ob Veränderungen der Schätzungen eintreten, wenn die räumliche Größenschätzung experimentell solchen Bedingungen unterworfen wird, welche verändernd auf die Augenbewegungen einwirken. Münsterberg hat 20 000 Versuche der Vergleichung von Punktdistanzen und Millimetereinheiten angestellt und deren Ergebnisse in 36 Tabellen niedergelegt. Aus diesen Experimenten ergibt sich, daß jegliche Veränderung in der Augenbewegung, Augenstellung und Augenbenutzung sich bei der Vermertung des Gesichtseindrucks für die Größenschätzung bemerkbar macht. Die rechte Größe wird gewöhnlich unterschätzt, die linke überschätzt; das liegt wohl an der beim Lesen oft geübten Augenbewegung nach rechts: die Bewegung nach links erscheint uns daher anstrengender und, da wir die größere Anstrengung auf den Durchmesser

einer größeren Strecke beziehen, so erscheint uns die geschätzte Distanz größer. Hinzü tritt eine große Anzahl geistreich erforschter und gebührend durchgeführter Experimente, über die ein kurzer Auszug nicht in entsprechender Weise berichten kann.

Die Schlussarbeit des zweiten Heftes betrifft den Raumsinn des Ohres. Es werden der Versuchsperson drei aus Karton gefertigte Kreise horizontal, sagittal, frontal um den Kopf gezogen und es wird dann geprüft, um wie viel Grade sich die Richtung eines Schalles verschieben müsse, damit eine Verschiebung der Schallquelle wahrgenommen werde. Das Signal besteht im dreimaligen Schnarren mit dem nach links gedrehten Knopf einer Memmontioruhr. Bezeichnet man nun am horizontalen Kreis den Punkt, auf den die in der Primärstellung der Augen gegebene Blickrichtung fällt, mit 0°, so erhält man an diesem Kreis als eben bemerkbare Verschiebung bei 0° 1,5 cm, bei 22,5° 2,5 cm, bei 45° 5,5 cm, bei 67,5° 6,0 cm, bei 90° 7,5 cm, bei 112,5° 8,0 cm, bei 135° 8,5 cm, bei 157,5° 8,5 cm, bei 180° 10 cm. Zur Erklärung dieser Reihe sowie der anderen beim Sagittal- und Frontalkreis nimmt Münsterberg an, daß die von einem akustischen Reiz getroffenen Bogengänge reflektorische Bewegungsempfindungen auslösen, die in der Ruhestellung minimal sind, weiter ab größer werden und so eine Zunahme der Schätzungsfehler zur Folge haben. Daß in der That die Bogengänge den Hauptanteil an der Lokalisation von Gehörreizen besitzen, macht Münsterberg durch möglichste Ausgestaltung der übrigen Apparate (Ausgießen der Gehörgänge mit Wachs nach Einsteckung einer Holzstange) wahr-scheinlich.

Das dritte Heft endlich bringt uns eine „neue Grundlegung der Psychophysik“. Münsterberg schließt sich denjenigen Forschern\*) an, welche alle Empfindungen für heterogene Bewußtseinsinhalte erklären und eine Vergleichbarkeit in Bezug auf Distanzen zunächst für ausgeschlossen halten. Die Empfindungsintensität nimmt nicht im Sinne einer Addition zu, so, daß die stärkere Empfindung gleich der schwächeren Empfindung + einem Zuwachs wäre, sondern beide sind ebenso verschiedene Bewußtseinsinhalte wie qualitativ verschiedene Empfindungen. Es wäre damit die Trennung zwischen qualitativem und intensivem Unterschied aufgehoben, die Meßbarkeit der Empfindungen und Empfindungsunterschiede beseitigt — wenn nicht jede Empfindung ein motorisches Element enthielte, das nach Münsterbergs Ansicht die Streitfrage zu Gunsten der Psychophysik entscheidet. In jeglicher Wahrnehmung ist die Muskelempfindung das einzige Element, das, sobald ich das Wahrnehmungsobjekt gerathe, in jedem Teile wiederkehrt, aber in jedem Teile in geringerem Maße enthalten ist als im Ganzen. Den Muskelempfindungen kommt eine völlig exzeptionelle Stellung zu: die starke ist von der schwachen nicht qualitativ verschieden, sondern nur durch ihre zeitliche Dauer und räumliche Ausdehnung. Alle physikalische Messung beruht auf der Konstatierung bezw. Feststellung gleicher Muskelempfindungen; auf denselben

\*) Hypnotisierte Personen führen Befehle auch nach der Beendigung der Hypnose und zwar oft sehr genau zu der festgesetzten Zeit aus. Daß diese Fähigkeit nichts Übernormales ist, lehren die im Text erwähnten Versuche am wachen Menschen.

\*) Die Reihe derselben führt weit tiefer als man glaubt, bis in das vorige Jahrhundert zurück. Vgl. Gregor Stelesons interessante Notizen „Zur Geschichte des psychophysikalischen Problems“, Archiv für Gesch. der Philosophie, III, 2, S. 282—290. Berlin 1889.

Grundlage ruht alle Messung der Empfindungsintensitäten, denn sie kommt nur so zu stande, daß Muskelpfindungen zu den Heizwahrnehmungen hinzutreten und durch die assoziierten Muskelempfindungen sich feste Reizen mit abmeßbaren Distanzen bilden. — Ist diese Theorie richtig, so fordert sie als logische Konsequenz: zwei Empfindungspaare müssen sich auch dann bezüglich ihrer Unterschiedsgröße vergleichen lassen, wenn sie disparaten Sinnesgebieten angehören. Wenn nämlich wirklich nicht die Unterschiede der Empfindungen, sondern die Unterschiede der begleitenden Muskelspannungen in Frage kommen und durch Spannungsempfindungen gemessen werden, so muß sich selbstverständlich ein Schallstärkenverhältnis herstellen lassen, bei dem die sekundäre Spannungsänderung gleich ist der Spannungsänderung bei einem bestimmten Gewichtsverhältnis. Zur Lösung dieses bisher noch nie in An-

griff genommenen Problems hat Münsterberg Experimente mit Empfindungen aus fünf verschiedenen Sinnesgebieten angestellt, welche zeigen, wie solche Vergleichung unter den verschiedenen Sinnen in völlig gesetzmäßiger Weise abläuft und somit die vorher besprochenen Voraussetzungen rechtfertigt. Theoretisch hat sich durch die neue Methode mancherlei ergeben, die Thatsache, daß sich aus übermenschlichen Unterschieden der eben merkbaren berechnen läßt und vieles andere, was wir hier nicht besprechen können — in dessen dürfte schon der gegebene kurze Auszug genügen, um die hohe Bedeutung der Münsterberg'schen Untersuchungen zur Psychophysik klarzulegen. Ohne Erwiderung werden sie nicht bleiben, denn sie bieten genug Lücken, aber sie haben zweifellos das Verdienst, eine neue Betrachtungsweise eingeführt und die hithin vernachlässigten Studien auf diesem Gebiet wieder in Fluß gebracht zu haben.

## Selminthologie \*).

Don

Professor Dr. M. Braun in Rostock.

Atmbedürfnis der Würmer. Lernisten der Nematoden. *Filaria immitis*. *Hedruis oreata*. Anatomische und histologische Struktur der Leiden. Geleiden in Wasserbädern und fischen Schwanden. *Caryophyllus mutabilis*. Parasiten des Lachses. *Distomum acutum* im Iltis. *Distomum* der Amphibien. Körperbedeckung ektoparasitischer Trematoden. *Tremoccephala*. Excretionsorgane ektoparasitischer Trematoden.

Schon vor einigen Jahren hatte G. Bunge mitgeteilt, daß *Ascaris mystax* aus dem Darm der Katze in vollkommen sauerstofffreien Medien nicht nur vier bis fünfmal 24 Stunden leben könne, sondern während dieser Zeit fast ununterbrochen lebhaft Bewegungen ausführe. Diese Versuche wurden neuerdings fortgesetzt\*\*) und werfen ein seltsames Licht auf das Atmbedürfnis der Würmer. *Ascaris acus* aus dem Darm der Hechte lebt bei vollständiger Sauerstoffentziehung vier bis sechsmal 24 Stunden, *Ascaris lumbricoides* aus dem Schwein fünf bis siebenmal 24 Stunden; *Anguillula aceti*, das Eßigwürmchen ist gegen Sauerstoffentziehung sehr resistent, da es siebenmal 24 Stunden trotz lebhafter Bewegung aushält. Ein eigentümliches Verhalten zeigen geschlechtsreife Gordien: dieselben stellen bei Sauerstoffentziehung bald alle Bewegungen ein, doch erwachen sie, selbst wenn sie 24 Stunden in sauerstofffreien Medien bewegungslos verharret haben, bei Berührung mit atmosphärischer Luft wieder — eine Eigentümlichkeit, die unter gleichen Verhältnissen anderen Würmern, auch freilebenden nicht zukommt; diese sind, wenn sie einmal ihre Bewegungen eingestellt haben, nicht mehr zu beleben. Bunge konstatiert fernerhin, daß *Ascaris lumbricoides* in ausgekochter einprozentiger Kochsalzlösung über Quacksilber bei Körpertemperatur gehalten viel reine Kohlensäure produziert, etwa 5—10 cem auf jedes Gramm vom Körpergewicht des Versuchstieres. Ohne Sauerstoff aufzunehmen produzieren also die *Ascariden* große Mengen von Kohlensäure, während unter den übrigen Spaltungsprodukten weder Wasserstoff noch irgend welche reduzierende Substanzen auftreten.

Von den über Nematodermintken handelnden Ar-

beiten sei eine Mitteilung von D. Hamann\*) zuerst erwähnt, da sie geeignet ist, die Kluft, die bisher zwischen den Nematoden und Acanthocephalen, Hundwürmern und Kraken bestand, zu überbrücken. Die meisten Autoren haben zwar beide Gruppen zu einer Klasse, der der Nematodermintken vereinigt, jedoch stets betont, daß die Verwandtschaft eine sehr entfernte sei, so daß es nicht an Stimmen fehlt, welche die Acanthocephalen mit anderen Würmern in Verbindung setzen oder sie als isolierte Gruppe betrachten wollen. Nun will Hamann gefunden haben, daß die rätselhaften Lernisten der Acanthocephalen, ein Paar seitlich am Vorderende stehender und als Wucherungen der Haut aufzufassender Körper, in ganz gleicher Ausbildung auch bei gewissen Nematoden vorkommen, wo man sie, namentlich bei den Strongyliden, als Kopf- oder Halsdrüsen schon seit längerer Zeit kennt. Dieselben sind direkte Fortsetzungen der sogenannten Subcuticula, die wiederum mit der darüber liegenden Cuticula die Haut darstellt; nun sind diese Kopfdrüsen einzellige Bildungen, doch zeigt Hamann, daß auch die Lernisten mancher Acanthocephalen, z. B. *Echinorhynchus claviceps*, *clavula*, *taeniodes*, *spira* etc. einen beinahe 0,1 mm großen Kern besitzen. Eine äußere Mündung der Organe wird für beide Gruppen bestritten. Auch die Excretionsorgane zeigen größere Uebereinstimmung, als man bisher glaubte, indem bei den Nematoden zu den lange bekannten, in den Seitenlinien liegenden Hauptkanälen Zuführungsgänge der mannigfaltigsten Art, sowie Bildungen, die an die Lakunen in der Echinorhynchenhaut erinnern, vorkommen; demnach wäre in der That das ektodermale Excretionsystem bei beiden Gruppen ähnlich gebaut, doch ist eine Ausmündung der Kanäle, die bei Nematoden lange bekannt ist, bis jetzt

\*) Vergl. „Humboldt“ Dezember 1889, S. 465.

\*\*) Bunge, G., Weitere Untersuchungen über die Atmung der Würmer (Zeitschr. f. phys. Chemie Bd. XIV. 1888. S. 318—324).

\*) Hamann, D., Die Lernisten der Nematoden (Zool. Anzeiger 1890, Nr. 333).

wenigstens bei *Acanthocephalen* nicht gesehen; deshalb betrachtete man bislang die leicht erkennbaren Kanäle der Kraker nicht als Exkretionsorgane, sondern als ein System von Kanälen, welche von außen aufgenommenen Stoffe in der Körperwand zirkulieren lassen, was um so wahrscheinlicher war, als ein Darm den Krakern bekanntlich fehlt — doch Hamann stellt weitere Diskussionen in Aussicht, welche auch für andere Organe eine Uebereinstimmung in Entstehung und Lagerung nachweisen sollen.

D. Deffke\*) berichtet über einen in Japan geborenen und von dort nach Deutschland gebrachten Sühnerhund, der an *Filaria immitis* litt; dieser Parasit lebt im Blute der Herzhöhlen und kommt in Japan bei etwa 50 Prozent aller Hunde vor. Zweifelloos war auch bei diesem Tier die Infektion in Japan geschehen, wohin es einmal von Deutschland zurücktransportiert war. Da zahlreiche Embryonen im Blute gesehen wurden, so vermutet Deffke für diese Art den gleichen Zwischenträger, wie für *Filaria Bancrofti* des Menschen, nämlich Mücken, was aber wegen des dichten Haartheiles der Hunde wohl kaum wahrscheinlich ist.

In coccidienknotenähnlichen Geschwülsten der Leber von *Erinaeus europaeus* fanden Kallist und Lucet\*\*) Trichosomen von etwa 32 mm Länge, die weder mit *Trichosomum exiguum* Dej. aus dem Darm des Fegels noch mit *Tr. tenue* Dej. aus den Bronchien übereinstimmen; der Fund steht bis jetzt vereinzelt da.

R. Moniez\*\*\*) beschreibt eine neue Art des durch seinen Geschlechtsdimorphismus ausgezeichneten Genus *Hedruris*, von dem bisher *H. androphora* aus Triton cristatus und anderen europäischen Amphibien, *H. siredonis* aus dem Ägolf, *H. hypsirrhina* aus *Hypsirrhina Boocousti* und *H. armata* aus *Emys picta* bekannt ist; die neue Art ist in einem Fische des Äthiopischen Meeres, *Orestias orestitae*. Die Weibchen dieser Gattung besitzen am Hinterende ein napfförmiges Organ, das einen zum Anheften dienenden Haken einschließt; bei einigen Arten ist das Männchen stets um das Weibchen gewunden. Nur von der europäischen Art, *H. androphora*, kennen wir in *Asellus aquaticus* den Zwischenträger.

Ueber Cestoden liegt eine monographische Darstellung von Zischoff†) vor, die zahlreiche wichtige Mitteilungen enthält; 8 Taniaden und 20 Bothriaden wurden untersucht, unter ersteren die merkwürdige Art *Idiogenes ostidis*, die keinen Stölex besitzt; seine Stelle vertreten die ersten, besonders gestalteten Proglottiden, die Zischoff „Pseudostölex“ nennt. Die äußere Bedeckung, die sogen. Cuticula ist fast immer aus zwei bis vier verschiedenen Schichten zusammengesetzt und trägt bei einigen Arten noch einen äußeren Besatz von Härchen. Die Muskulatur

der Strobila weist zwar überall Fasern in den drei Richtungen (longitudinal, dorsoventral und transversal) auf, aber ohne Anordnung, ihre Vereinigung in Bündel und ihre Mächtigkeit ist namentlich bei den Tetrabothrien von Art zu Art verschieden und gibt demnach wertvolle Merkmale zur Unterscheidung der Arten; einige Formen, so *Calliobothrium verticillatum*, *Phyllobothrium Dohrni* besitzen am Hinterende der Proglottiden zipfelförmige Anhängen, in denen die Anordnung der Muskeln die gleiche ist, wie in den Saugnäpfen, so daß diese Teile ebenso zum Anheften befähigt sind wie die Seitenteile der vier den Pseudostölex von *Idiogenes* bildenden Proglottiden. Daß die Muskulatur im Stölex wegen der oft stark entwickelten Bothridien und der Haken Modifikationen erfahren hat, ist von vornherein einleuchtend; abgesehen von Lageveränderungen, Spaltungen und Bündelbildung solcher Fasern, die sich leicht auf die Muskeln der Proglottiden zurückführen lassen, sind neue Systeme von Muskeln aufgetreten, z. B. die komplizierte Hakenmuskulatur der *Calliobothrien*, die Nabelbündel der Tetrabothrien, die aus der Längsachse des Stölex nach der Peripherie hinziehen u. s. w. Ein besonderes Interesse beansprucht der am Vorderrande des Stölex aller untersuchten Taniaden erkannte Muskelzapfen, den man nach seinem Bau, seiner Lage und seinem Verhältnis zum Nervensystem als Rudiment eines Pharynx auffassen kann und um so mehr, als auch Zischoff bei *Tetrabothrium longicollae* rudimentäre Speicheldrüsen entdeckt hat. — Ref. darf hierbei an seine Funde von gut entwickelten Drüsen im Stölex von *Polypocephalus* erinnern, die er schon damals als Speicheldrüsen anzuprehen geneigt war.

Die einfachsten Verhältnisse der Exkretionsorgane (Wassergefäßsystem) finden sich bei *Calliobothrien* und einigen Tetrabothrien, wo zwischen den beiderseitigen Organen gar keine Verbindung existiert; einen Uebergang bildet *Onchobothrium uncinatum*, das einen die vier Hauptstämme verbindenden Gefäßring im Stölex besitzt; bei den Tetrabothrien (ausgenommen *T. longicollae*) wiederholt sich dieser Ring in mehr oder weniger zusammengefügter Form und fehlt auch den Taniaden nie, doch existieren hier außerdem noch in jedem Gliede einfache Queranastomosen zwischen den beiden größeren, gewöhnlich neutral gelegenen Längsgefäßen.

Besondere Schwierigkeiten bietet die Untersuchung des Nervensystems, da die Zentralkörper wie die Nervenfasern keine besondere Hülle besitzen; ohne auf Einzelheiten einzugehen, bemerken wir nur, daß nirgends so komplizierte Verhältnisse gesehen wurden, wie sie Niemiec für Bothrioccephaliden und Taniaden angegeben hat.

Bei allen Cestoden, deren Strobila aus zahlreichen Proglottiden gebildet wird, ist die Entwicklung der männlichen Genitalien ein wenig früher vollendet als die der weiblichen. In vielen Fällen, so bei fast allen Tetrabothrien lösen sich die Proglottiden von der Kette, ehe die geschlechtlichen Funktionen vollendet sind; mitunter sogar, ehe die Organe überhaupt völlig ausgebildet sind; solche Proglottiden leben dann frei im Darm, wo sie oft beträchtlich an Größe zunehmen. Die beiden Geschlechtsöffnungen liegen stets einander sehr nahe, bei Tetrabothrien am Seitenrande, nur wenig von diesem entfernt,

\*) Deffke, D., Ein Fall von *Filaria immitis* (Monatshefte f. prakt. Tierheilk. 1. 1889. 89).

\*\*) Kallist, W., u. W. Lucet, Tumeurs vermeineuses du foie du hérisson (Bull. soc. zool. France 1889. p. 360—362).

\*\*) Moniez, R., Recherches sur le genre *Hedruris* à propos d'une espèce nouvelle (Rev. biol. du Nord de la France 1889. p. 361—365. 1 pl.).

†) Zischoff, F., Recherches sur la structure anatomique et histologique des Cestodes. Genève 1888 (erschienen Nov. 1889. 396 p. 40. 9 pl.).

aber schon auf der Ventralfläche bei Monorygma, bei einigen Tánien sind sie flächenständig (T. litterata und T. canis lagopodis). Sehr dem Vorderrande genähert finden wir die Genitalpori bei Phyllobothrium tridax und Tetrabothrium crispum, wo sie übrigens nicht alternieren, während bei Anthobothrium auriculatum die Pori an der von dem Seiten- und Unterrand des Gliedes gebildeten Ecke liegen. Meist mündet die Vagina vor dem Cirrus aus, so daß in der Proglottis selbst eine Kreuzung zwischen Scheide und Samenleiter eintritt; bei einigen Formen liegt die Scheidenöffnung dorsal, selten nach hinten von der männlichen, was bei den Tánien Regel ist.

Die Zahl der Hohenbläschen schwankt zwischen drei bei Taenia relicta und diminuta, zehn bis fünfzehn bei Idiogenes otidis und mehrerer Hundert bei den Tetrabothrien; von ihrer verschiedenen Anordnung hängt die Verteilung der Vasa efferentia und der Verlauf des Vas deferens ab. Stark gewunden ist der Gang bei den Tetrabothrien und einigen Tánien, gerade bei den übrigen. Auch die Wandungen des meist hervorstülpbaren Cirrus weisen gewöhnlich einen komplizierten Bau auf; die Außenfläche des Organes ist oft mit rückwärts gebogenen Stacheln besetzt.

Auch die weiblichen Organe zeigen je nach den Arten und Gattungen recht beträchtliche Verschiedenheiten; wir heben nur hervor, daß der Dotterstock jener Tánien, die flächenständige Geschlechtsöffnungen besitzen, paarig ist und daß die Dotterstöcke bei einem Teile der Tetrabothrien nicht die ganze äußere Parenchymschicht mit ihren Füllkernen erfüllen, sondern als gedrängte, aber doch lang gestreckte Drüsen zwischen den Längsgefäßen der Exkretionsorgane und den Seitenerven liegen.

Die anatomischen Ergebnisse benutzt Jäschke auch für die Systematik und versucht die cystoiden Tánien — provisorisch zu gruppieren in

A. Tánien mit kurzen Proglottiden; Geschlechtsöffnungen stets auf denselben Seiten gelegen, Scolex ohne Haken, Glieder breiter als lang, Uterus quergestellt.

1. Tánien mit kurzen Proglottiden und Geschlechtsorganen, die in der Querrichtung der Glieder entwickelt sind, zahlreiche Hoden (T. perfoliata, mamillaria, transversaria).

2. Kurzgliedrige Tánien mit in der Dorsalrichtung entwickelten Proglottiden und 3 Hoden (T. relicta, diminuta).

B. Dipylidium mit doppelten Geschlechtsorganen in jeder Proglottis (T. expansa, cucumerina).

C. Vogelstánien, mit verlängerten Proglottiden, wenig zahlreiche Hoden, ohne Vesicula seminalis und Receptaculum; Reinstöcke sackförmig; Geschlechtsöffnungen alternierend.

D. Tánien mit flächenständigen Geschlechtsöffnungen.

Die diesingischen Tetrabothrien teilt Jäschke in die Calliobothrien und die Tetrabothrien s. str.; die ersteren umfassen nur ein Genus, Calliobothrium, mit dem Onchobothrium und Acanthobothrium vereinigt werden; als Jugendform wird der bekannte Scolex polymorphus angesehen. Zur Gruppe der Tetrabothrien gehören die Genera Anthobothrium, Phyllobothrium, Tetrabothrium,

Orygmatobothrium, Monorygma und Echeneibothrium, die wiederum in drei Untergruppen gebracht werden, je nachdem sie einen oder zwei oder gar keinen Hissaugnapf auf jeder Bothridie besitzen; eine isolierte Stellung nimmt Kchinobothrium ein, was auch Untersuchungen von Pintner\*) bestätigen. Nach diesem Autor ist die Gattung ein echter Sammeltypus: durch die Zweigabl der Hestlappen am Kopf, sowie durch den Kopfstiel sind Beziehungen zu den Tetrachynchen gegeben, während das Rostrillum an die Tánien und die Genitalien an die Tetrabothrien erinnern.

Einen nicht unwesentlichen Beitrag zur Kenntnis der in Wasservögeln und Fischen Schwelenden lebenden Cestoden liefert Lönnberg\*\*); es wurden im Ganzen 38 Arten im geschlechtsreifen Zustande gefunden, von denen 7 Arten neu für die Wissenschaft sind. Eine neue Art aus Raja clavata wird Vertreter eines neuen Genus: Tritaphros, das vier große gestielte Bothridien besitzt, die durch zwei Längswülste in drei hintereinander liegende Abteilungen geteilt werden; der schon seit langer Zeit bekannte Bothriocephalus belones Duj. wird ebenfalls zum Vertreter einer neuen Gattung (Ptychobothrium) erhoben.

Den monojoischen Cestoden, Caryophyllaeus mutabilis, der in dem Darm unserer Cyprinoiden nicht selten ist, hat St. Remy\*\*\*) von neuem untersucht und dabei einen aus dem sonst blind endigenden Uterus nach der Vagina führenden Gang entdeckt, der seiner Lage nach bestimmt zu sein scheint, die Eier durch die Vaginamündung nach außen zu leiten; mit Recht betont der Autor, daß hierin nur eine Analogie mit gewissen Trematoden gegeben sei, daß demnach der Canalis uterovaginalis einen neuen Erwerb des Caryophyllaeus darstelle.

Jäschke†) setzt seine Untersuchungen über die Parasiten des Lachses fort; diesmal bespricht derselbe fünf verschiedene Arten von Bothriocephalenfinnen, die besonders bei Hisehlachsen nicht selten sind, und beweist durch eingehenden Vergleich der Finnen mit denen des breiten Bandwurmes, sowie durch Fütterungsversuche, daß es sich nicht um Jugendzustände des Bothriocephalus latus handelt. Lebedeff und Andrejew††) berichten über zwei gelungene Transplantationen, die sie mit Echinococcusblasen vorgenommen haben. Die Blasen entstammten zwei Personen, welche ihrem Leiden erlegen waren, und wurden unter antiseptischen Kautelen in die Leibeshöhle von Kaninchen eingeführt, wo sie langsam an Größe zunahmen und sogar Tochterblasen, in Wirklichkeit eine Enselgeneration erzeugten.

Daß in den Höhlräumen des Os ethmoidale und in den Sinus frontales beim Fetus lebende Distomum

\*) Pintner, Th., Neue Untersuchungen über den Bau des Bandwurmkörpers. I. Zur Kenntnis der Gattung Echinobothrium (Abh. a. d. zool.-zoot. Inst. d. Univ. Wien. VIII, Wien 1889. 50 S. 3 Taf.).

\*\*) Lönnberg, G., Bidrag till kännedom om i Sverige förekommande cestoder (Bih. till k. svensk. vet.-akad. Handl. Bd. XIV. 4. Nr. 9. Stockholm 1889).

\*\*\*) Saint Remy, G., Recherches sur la structure des organes génitaux du Caryophyllaeus mutabilis Rud. (Revue biol. du Nord de la France 1890. Nr. 7).

†) Jäschke, F., Ueber Bothriocephalenlarven in Trutta salar (Zentralbl. f. Bakter. u. Parasitenhe. VII. Nr. 13).

††) Lebedeff, M. S., u. N. S. Andrejew, Transplantation von Echinococcusblasen vom Menschen auf Kaninchen (Zeitschr. Nr. 29. 1889).

acutum F. S. Leuck verursacht bei den befallenen Tieren, wie Moniez\*) berichtet, eine Reihe von Symptomen, die es ermöglichen, die Anwesenheit der Parasiten schon bei Betrachtung des lebenden Trägers zu erkennen: die infizierten Tiere leiden an Zustößen des Unterleibes und stark ausgesprochener Exophthalmie; dabei bleibt aber der Ernährungszustand der Fische, selbst wenn Hunderte von Parasiten vorhanden sind, und das Ethmoideum, sowie die Sinus zerstört sind, so daß das Hirn zum Teil freiliegt, ein guter, was jedenfalls damit zusammenhängt, daß eine Eiterung nicht auftritt. Auch das Fressen, das ja wohl nur eine domitierte Art des Niss ist, beherbergt denselben Parasiten.

Stoffich\*\*) dem wir zahlreiche Beobachtungen über Parasiten der adriatischen Tiere verdanken, hat eine Zusammenstellung der Distomen der Amphibien gegeben, aus der hervorgeht, daß bis jetzt 23 Arten bekannt sind, darunter zehn in geschlechtsreifen Zuständen, sechs agame und sieben zweifelhafte Arten. Ein Vergleich der Wirte lehrt, daß die anuren Batrachier, besonders unsere Frösche, weitaus die meisten Arten (9–10) beherbergen; leider sind die Parasiten tropischer Formen so gut wie gar nicht bekannt.

Eine ähnliche Zusammenstellung über Trematoden an den Kiemen italienischer Fische geben Barona und Perugia\*\*\*); zu den 42 Arten monogener Trematoden kommen noch 6 Arten der Gattung Didymozoon, die den Digenea angehört.

Schreiber†) dieses beobachtete eine massenhafte Auswanderung von Distomum cylindraceum, das in der Lunge der Frösche lebt und im Frühjahr, wenn die Wirte aus den Winterquartieren schlüpfen und ins Wasser gehen, durch die Nasenöffnungen aktiv auswandert. Die ausgewanderten Distomen, deren Uterus voll Eier sitzt, sterben nach der Auswanderung bald ab, zerfallen und lassen damit die Eier frei werden; ein Teil mag übrigens auch durch die Uterusöffnung entleert werden.

Die Körperbedeckung ektoparasitischer Trematoden ist Braun††) geneigt, als ein umgewandeltes Epithel anzusehen, wie das mehrere Autoren auch bei den Distomen

thun. Dafür spricht einmal die direkte Beobachtung des Verhaltens des Epithels der Polytomenlarven bei der Metamorphose, worüber Zeller schon vor Jahren berichtet hat, sowie ferner der Umstand, daß an den Körperstellen, wo bei Tristomum elongatum in den Kopfaugnapfen, die bisher als Cuticula oder Basalmembran bezeichnete Schicht weder über das Epithel hinwegzieht noch sich unter dasselbe schlägt, sondern entweder verschmälert oder scharf abgeschnitten endet. Auch ist es möglich gewesen, um die wachsenden Haken der hinteren Saugfische junger Polytomen eine deutliche Matrix nachzuweisen, so daß die alte Annahme, es seien diese Haken Cuticularbildungen, wohl begründet ist.

M. Weber\*) hat auf seiner Reise in den asiatischen Besitzungen der Niederlande Gelegenheit gehabt, den sonderbaren Parasiten von Süßwasserkrabben, die Temnocephala, zu untersuchen. Bekanntlich sind diese tintenfischähnlichen Tierchen mit einem großen endständigen Saugnapf und fünf Tentakeln am Vorderende auch in Südamerika und Australien, sowie in Neuseeland auf Süßwasserkrabben gefunden und zuerst als Egel angesprochen worden, bis Semper sie für Trematoden ausgab; als solche werden sie auch heute allgemein angesehen, wenn es sich auch nicht leugnen läßt, daß sie eine Reihe Charaktere der rhabdocoeliden Turbellarien tragen. Die Weber'sche Mitteilung betrifft besonders die einzelligen Hautdrüsen der Temnocephala, deren Ausführungsgänge eine riesige Länge erreichen und mit entsprechenden Drüsen von Hirudineen auf eine Stufe gestellt werden können, erläutert ferner den Bau der Geschlechtsorgane, der Excretionsorgane und des Darmes. In der Lebensweise erwies sich Temnocephala nicht als Parasit, sondern als Raubtier, da sie sich von Daphniden, Insektenlarven u. dergl. nährt, ihren Wirt aber nicht angeht.

Endlich sei noch darauf hingewiesen, daß die allgemein angenommene ventrale Lage der Excretionspore bei ektoparasitischen Trematoden sich als irrtümlich herausgestellt hat\*\*); bei fast allen Arten liegen die paarigen Mündungen auf der Rückenseite in der Nähe des Vorderendes, nur bei Onchocotyle scheinen sie endständig zu sein, während aus Wagner's Bemerkungen über Gyrodactylus wohl sicher hervorgeht, daß hier Verhältnisse vorliegen, welche denen der Distomen ähneln.

\*) Weber, M., Ueber Temnocephala B. (Zoolog. Ergebnisse einer Reise in Niederländisch-Indien. I. Heft. Leiden 1890. S. 1–30. 3 Taf.)

\*\*) Braun, M., Ueber die Lage der Excretionspore bei ektoparasitischen Trematoden (Zoolog. Anzeig. 1889. S. 620–622).

\*) Moniez, M., Sur un parasite, qui vit dans les os ethmoïdes et dans les sinus frontaux du putois (Rev. biol. du Nord de la France II. 1890. p. 242).

\*\*) Stoffich, M., I Distomi degli Anfibii. Trieste 1889. 15 p. 80.

\*\*\*) Barona, C., u. M. Perugia, Die Trematodi delle branchie di pesci italiani (Atti soc. ligust. d. sc. nat. e geogr. I. 1890. 14 p. 80).

†) Braun, M., Notiz über Auswanderung von Distomen (Zentralblatt f. Bakteriologie. VII. 1890. S. 568).

††) Braun, M., Einige Bemerkungen über die Körperbedeckung ektoparasitischer Trematoden (Zentralbl. f. Bakt. u. VII. 1890. S. 594 bis 597).

## Kleine Mitteilungen.

**Geschwindigkeit der Gravitation.** Mehr und mehr bricht sich die Ansicht Bahn, daß die Anziehung, welche eine Masse auf eine andere, mehr oder minder entfernte ausübt, sich nicht in aller Strenge momentan fortpflanzt, sondern daß dazu eine, wenn auch äußerst geringe Zeit erforderlich ist. Die Kräfte, welche in einem gegebenen Augenblicke auf einen Weltkörper wirken infolge des Einflusses anderer Weltkörper, sind daher abhängig von den

früheren Orten dieser letzteren Körper. Eine genaue Bestimmung der Geschwindigkeit, mit welcher die Gravitation sich fortpflanzt, ist allerdings zur Zeit nicht möglich. J. v. Hepperger hat aber gefunden, daß die Zeit, welche zum Durchlaufen des Erdbahnhalsmessers erforderlich ist, nicht über eine Sekunde betragen kann. Die Geschwindigkeit der Gravitation ist also mindestens 500mal so groß als die des Lichtes. G—1.

**Verdampfungs-Kalorimeter von Aesfen** (Ann. d. Ph. 39, 1). Das Bunsen'sche Kalorimeter besteht aus einem geschlossenen Glasgefäß, das mit größtentheils gefrorenem Wasser gefüllt ist. Wenn man nun wissen will, wieviel Wärme ein gegebener Körper von  $100^{\circ}\text{C.}$ , z. B. ein kleinerer Kupfalk, abgibt, wenn er auf  $0^{\circ}\text{C.}$  abgekühlt wird, dann gibt man denselben in eine Taube des Glasgefäßes, worauf die Wärme in das Gefäß eintritt und etwas Eis zum Schmelzen bringt, was sich durch eine Volumerminderung des Wasserinhaltes verrät (da Wasser beim Schmelzen sein Volumen verringert) und diese Volumabnahme wird in einer Kapillarrohre gemessen. Eine gewisse Wärmemenge verursacht nur eine sehr kleine Volumänderung. Wenn man aber die Wärme nicht zum Schmelzen von Eis, sondern zum Verdampfen von Aether verwenden wollte, dann würde die Volumzunahme, die der Aetherdampf durch obige Wärmemenge erfährt, etwa 200mal größer sein, als obige Volumzunahme des Wassers. Aesfen führt diesen Gedanken dadurch aus, daß er zwei ganz gleiche Glasgefäße, welche beide etwas Aether enthalten, durch eine enge Röhre kommunizieren läßt, in welcher sich ein Tropfen bildet. Der Tropfen verschiebt sich, wenn in einem der Gefäße neuer Dampf entwickelt wird. Thut man nun in die Taube eines der Gefäße einen warmen Körper, dann verschiebt sich infolge von Dampfbildung der Tropfen um eine Strecke, die der abgegebenen Wärmemenge proportional ist. Bisher ist dieses Kalorimeter etwa 25mal empfindlicher als das Eis-Kalorimeter. F.

**Verbrennungen unter hohem Druck.** Es ist bekannt, daß bei der Verbrennung von Schwefel neben Schwefelsäure nicht unbedeutende Mengen von Schwefelsäureanhydrid gebildet werden und daß bei der Verbrennung von Wasserstoff, Leuchtgas oder Kohle mit Leichtigkeit nachgewiesen werden kann, daß Spuren von salpetriger Säure entstehen. Die direkte Umwandlung von Schwefel in Schwefelsäure und Stickstoff in salpetrige Säure und Salpetersäure ist sowohl von wissenschaftlichem, als auch von praktischem Interesse. W. Hempel (Ber. 23. 1455) hat untersucht, welchen Einfluß die Erhöhung des Druckes auf diese Erscheinungen hat. Die Verbrennungen des Schwefels wurden in trockenem Sauerstoff in einem starken eisernen Gefäße ausgeführt, mit welchem eine drehbare eiserne Retorte zur Entwicklung des Sauerstoffes aus gloriärem Rast und Braunstein fest verbunden war. Wurde diese Retorte erhitzt, so entstand in dem allseitig geschlossenen Gefäße infolge der Entbindung des Sauerstoffes starker Druck, dessen Betrag an einem Manometer abgelesen wurde. Der Schwefel befand sich in Form eines gewogenen Kugelhens an einem dünnen Platindraht im Innern des Autoklaven und die Entzündung geschah in der Weise, daß der Draht durch einen starken elektrischen Strom momentan bis zu seinem Schmelzpunkt erhitzt wurde. Eine Reihe derartig ausgeführter Verbrennungen zeigte, daß in der That infolge des hohen Druckes die Menge der Schwefelsäure erheblich steigt. Beim Öffnen des Autoklaven entweichen die bekannten weißen Nebel von Schwefelsäureanhydrid und beim Eingießen von Wasser erfolgt starkes Rischen. Die quantitativen Bestimmungen ergaben, daß bei einem Druck von 40–50 Atm. ungefähr die Hälfte des Schwefels zu Schwefelsäure verbrannt wird.

Die Verbrennung von Stickstoff wurde entweder durch Knallgas oder durch Kohle eingeleitet und zwar ebenfalls vermittelst eines dünnen Platindrastes, welcher zum Schmelzen gebracht wurde. Wegen der Bildung von Salpetersäure war der Autoklav im Innern vollständig mit einem Platinfutter versehen. In diesen Autoklaven wurden wechselnde Mengen von Luft und Sauerstoff gepreßt und dann zur Verbrennung gebracht. Auch hier zeigte es sich, daß es unter Anwendung hoher Drucke möglich ist, ganz erhebliche Quantitäten von Stickstoff direkt mit Sauerstoff zu verbrennen, jedoch ist das Mengenverhältnis der Gase zu einander und zu der angewandten Menge von Kohle von großem Einfluß auf die Menge der Salpetersäure, welche gebildet wird. Al.

**Konzentration der Sonnenstrahlen für chemische Reaktionen.** Viele chemische Vorgänge werden durch Sonnenlicht beschleunigt, oder sogar erst hervorgerufen. Diese Wirkung muß daher in verstärktem Maße zur Geltung kommen, wenn ein größeres Strahlenbündel durch eine Linse oder einen Hohlspiegel konzentriert wird. Hier- von hat Brial (Ber. 23. 1462) Gebrauch gemacht. Bei der Darstellung von Zinkäthyl aus Zink und Jodäthyl beobachtet man nämlich öfters, daß es schwer fällt, den Prozeß einzuleiten. Ist die Reaktion einmal im Gange, so verläuft sie ganz glatt. Die Retorte, welche mit Zinkspänen und einigen hundert Gramm Jodäthyl besetzt war, wurde daher in den Fokus eines durch Sonnenlicht bestrahlten Hohlspiegels von ca. 30 cm Durchmesser gebracht. In kurzer Zeit begann die Reaktion und wurde bald so stürmisch, daß Kühlung erforderlich war. Im Verlauf einer Viertelstunde etwa war die ganze Menge des Jodäthyls verzehrt und bei der unmittelbar darauf vorgenommenen Destillation im Vakuum wurde in sehr guter Ausbeute Zinkäthyl erhalten. Diese Spiegelbestrahlung wird sich voraussichtlich auch bei anderen Gelegenheiten bewähren, namentlich bei Einwirkung auf Halogenverbindungen, welche im Sonnenlicht besonders zur Disgregation neigen. In manchen Fällen wird man vielleicht anstatt eines metallenen Hohlspiegels auch eine große Linse mit Vorteil anwenden können. Wegen der beträchtlichen Athermanie des Glases dürften indeß Linien wohl minder kräftig wirken. Al.

**Eine neue Bestimmung der Größe und Richtung der Bewegung der Sonne,** welche Lewis Voß ausgeführt hat, ist deshalb besonders bemerkenswert, weil von den 253 Sternen, welche er benutzt hat, nur 49 schon früher zu demselben Zwecke Verwendung gefunden haben. Diese Sterne gehören alle einer  $4^{\circ} 20'$  breiten Zone an, deren mittlere Deklination  $3^{\circ}$  nördlich ist. Aus einer ersten Reihe von 135 Sternen ergab sich für die marginale Winkelgeschwindigkeit der Sonne in 100 Jahren, gesehen aus der Einheit der Entfernung (von einem Stern 6. Größe aus), der Wert von  $12.39''$  und für die Wägen, d. h. für den Punkt des Himmels, auf welchen die Bewegung der Sonne gerichtet ist, die Rektasension  $280.4^{\circ}$  und die Deklination  $42.8^{\circ}$  nördlich. Aus einer zweiten Reihe von 144 Sternen fand Voß  $13.73''$ ,  $285.7^{\circ}$  und  $45.1^{\circ}$ , aus beiden Reihen zusammen aber  $13.09''$ ,  $283.3^{\circ}$  und  $44.1^{\circ}$ . Bei diesen Rechnungen waren 5 Sterne ausgeschlossen, deren Eigenbewegung mehr als  $100''$  im Jahrhundert beträgt. Eine zweite Berechnung schloß alle Sterne mit einer Eigenbewegung von  $40''$  oder mehr aus, wobei 253 übrig blieben; die Ergebnisse waren  $10.58''$ ,  $288.7^{\circ}$  und  $51.5^{\circ}$ . Ludwig Struve hat vor einigen Jahren für dieselben Größen die Werte  $4.36''$ ,  $273.3^{\circ}$  und  $27.3^{\circ}$  gefunden; Voß glaubt aber, daß Struves Wert für die Deklination des Apex um  $10.4^{\circ}$  zu vergrößern ist, was den mit der Rechnung von Voß besser stimmenden Wert  $37.7^{\circ}$  gibt. Als wahrscheinlichsten Ort für den Apex kann man vielleicht einen Punkt in dem Sternbild der Leier annehmen, dessen Koordinaten sind: Rektasension  $280^{\circ}$ , Deklination  $40^{\circ}$  nördlich. Noch bei weitem unsicherer ist unsere Kenntnis der Geschwindigkeit der Sonnenbewegung; während Struve  $4.36''$  angibt und Voß ungefähr  $13''$ , hat Bisschop  $47.6''$  gefunden. Die Hauptschwierigkeit liegt hierbei in unserer mangelhaften Kenntnis nicht nur der wahren, sondern auch der relativen Entfernungen der Sterne von uns. G—1.

**Rotation der Sonne.** Während der Sommer von 1887, 1888 und 1889 hat Dunér mit Hilfe eines Spektroscops mit Nonaldischem Diffractionsgitter, das an dem Refraktor der Sternwarte Lund angebracht war, Beobachtungen über die Verschiebung gewisser Spektrallinien an entgegengesetzten Seiten des Sonnenrandes angestellt, um dadurch die Größe der Rotationsgeschwindigkeit an der Sonnenoberfläche in verschiedenen heliographischen Breiten festzustellen. Dabei ergaben sich für die Breite  $\varphi$  folgende Werte für den Rotationswinkel  $\xi$  in 24 Stunden:

$\varphi = 0,4^\circ \dots \xi = 14,14^\circ$      $\varphi = 45^\circ \dots \xi = 11,99^\circ$   
 $15 \dots 13,66$      $60 \dots 10,62$   
 $30 \dots 13,66$      $74,8 \dots 9,34$   
 die sich gut durch die Formel  
 $\xi = 8,596^\circ + 5,522^\circ \cdot \cos \varphi - 0,759^\circ \cdot \sin \varphi$   
 darstellen lassen. G—1.

**Neue Mondphotographien.** Am 12. Mai berichtete Mouches der Pariser Akademie über neue, von den Gebrüdern Genty auf der Pariser Sternwarte mit dem zur Herstellung der photographischen Himmelskarte bestimmten Äquatorial von 32 cm Öffnung erhaltene Photographien des Mondes, welche in Bezug auf scharfe Wiedergabe der Einzelheiten die in England und den Vereinigten Staaten mit Instrumenten von größerer Öffnung erhaltenen Abbildungen weit übertreffen sollen. Es rührt dies nicht allein von der vorzüglichen Beschaffenheit der Genty'schen Okulare, sondern wesentlich auch von dem in Anwendung gebrachten Verfahren der direkten Vergrößerung durch einen besonderen am Okular angebrachten Apparat her. Der Durchmesser des ganzen Mondbildes beträgt 1 m. G—1.

**Hyperbolische Kometenbahnen.** Nur bei wenigen Kometen hat die Rechnung auf hyperbolische Bahnen geführt; da aber in allen Fällen der Wert der Exzentrizität die Einheit nur wenig übersteigt, so bleibt es zweifelhaft, ob es überhaupt derartige Kometenbahnen gibt. In einer kürzlich veröffentlichten Abhandlung über die Wahrscheinlichkeit des Vorkommens hyperbolischer Kometenbahnen gelangt nun Seeliger zu dem Ergebnis, daß unter 500 berechneten Kometenbahnen nach den Gesetzen der Wahrscheinlichkeit nur eine Bahn erwartet werden darf, welche von Ellipse oder Parabel merklich abweicht. G—1.

**Atmosphärische Wärmeabsorption.** Durch Langley wissen wir, daß in den Sonnenstrahlen, wie wir sie nach ihrem Durchgange durch die Atmosphäre erhalten, nicht alle Wellenlängen in gleichmäßiger Intensität vorhanden sind, speziell daß in den Wärmestrahlen ganze Gruppen von Wellenlängen sehr schwach vertreten sind. Da wir keinen Grund haben zu der Annahme, daß diese Wellenlängen schon ursprünglich in den von der glühenden Sonne ausgehenden Wärmeschwingungen schwach vertreten gewesen wären, müssen wir annehmen, daß dieselben in der Atmosphäre absorbiert worden seien, und es entfällt die Frage, ob die atmosphärische Luft selber, oder der in ihr enthaltene Wasserdampf, oder die in ihr vorkommende Kohlenäure, oder alle drei z. B. die Absorption bewirken. K. Angström (Ann. d. Phys. 39, 2) hat die drei Stoffe einzeln nach sehr verbesserter Methode auf ihr Absorptionsvermögen untersucht und gefunden: 1. Reine atmosphärische Luft zeigt nur überaus schwache, schwer nachweisbare Wärmeabsorption. 2. Wasserdampf, seit 20 Jahren ein physikalischer Erisapfel, zeigt zwar unverhältnismäßig weniger Absorption, als Tyndall nachgewiesen zu haben meint, indes ist die Absorption doch auch nicht gleich Null, wie die Gegenpartei gefunden zu haben glaubt. Dabei scheint sich das Absorptionsvermögen auf sehr verschiedene Wellenlängen zu beziehen. 3. Kohlenäure absorbiert namentlich zwei Wellengebiete, und zwar gerade solche, welche nach Langley's Messungen in den Sonnenstrahlen fast ganz fehlen, und zwar in auffallend hohem Grade, so daß man die Kohlenäure der Luft als einen Hauptabsorbator von Wärmestrahlen ansehen muß. F.

**Elektrische Eigenschaften des Quarzes.** Bisher galt es als feststehend, daß im hexagonalen Kristallsystem die drei Nebenachsen gleichwertig sind. Beobachtungen von Röntgen (Ann. d. Phys. 39, 1) über das elektrische Verhalten des Quarzes erschütterte diese Annahme. Einen Cylinder, den man aus einem längeren Quarzkristall gefertigt hat, kann man auf zwei Weisen elektrifizieren: erstens indem man ihn zusammendrückt, zweitens indem man ihn wie ein Seil dreht. Im ersten Falle erscheint die Mantelfläche in sechs Längsstreifen elektrifiziert, und zwar alter-

nierend positiv und negativ, wobei die Berührungsränder dieser Streifen stets unelektrisch bleiben. Bei Torsion jedoch erscheinen nicht sechs, sondern nur vier alternierend elektrische Längsstreifen mit vier indifferenten Berührungslinien. Dreht man in entgegengesetzter Richtung, dann erscheinen in den vier Bändern auch die entgegengesetzten Elektricitäten. Nun fallen zwei diametral entgegengesetzte tote Linien der Drehungselektricität mit zwei toten Linien der Drudelektricität zusammen, während natürlich die zwei übrigen toten Linien der ersten Elektricität zwischen je zwei toten Linien der letzteren Elektricität fallen. Es besteht also im Quarzkristall eine durch die Hauptachse gelegte Ebene, in der zwei verschiedene Arten elektrischer Knotenlinien zusammenfallen. F.

**Ueber die Nutzpflanzen der alten Peruaner** hat Wittmack auf dem Internationalen Amerikanistenkongreß interessante Mitteilungen gemacht. Aus dem Comptendu des Kongresses ist jetzt Wittmacks Bericht gefordert erschienen und wir entnehmen der gehaltreichen Arbeit folgende Einzelheiten.

Während wir unsere Kenntnis der Nutzpflanzen der altamerikanischen Völker jahrhundertlang aus den Schriften der alten Chronisten entnehmen mußten, gaben uns die zahlreichen, in den letzten Jahren veranstalteten Ausgrabungen ein viel klareres Bild derselben. Namentlich gilt dies von den Kulturpflanzen der alten Peruaner, die mehr denn jedes andere altamerikanische Volk ihren Toten Gegenstände mit in das Grab gaben, welche sich dann der eigenen Bestattungsart und der Trockenheit jener Gegenden bis auf die Jetztzeit erhalten haben. Auf dem reichsten aller peruanischen Totenfelder, dem von Ancon beim Lima, haben bekanntlich Dr. Reisch und Dr. Stübel großartige Untersuchungen angestellt und die hier gemachten Funde, soweit sie zu den Vegetabilien gehören, wurden von Professor Dr. Wittmack näher untersucht und bestimmt. Es ergab sich, daß die alten Peruaner als Getreidepflanzen verschiedene Sorten von Mais benutzten, aus dem sie eine Art von Bier und Brantwein bereiteten. Als weitere Brotfrucht wurde eine Art Wehl, die Quinoa, Chenopodium Quinoa, viel gebaut, die noch heutzutage vielfach kultiviert wird. Von Hülsenfrüchten wurden zwei Arten Bohnen, Phaseolus Pallari *Molina* und *P. vulgaris* L., gefunden. Auch die perlgurartigen Hülsen der Mesquitebohne, Prosopis glandulosa, bildeten schon damals, wie noch heute, ein beliebtes Nahrungsmittel, das etwa wie Johannisbrot verkehrt, aber auch gemahlen und mit Wasser angerührt genossen wurde. Von Lupinen wurden nur wenige Samen gefunden; dagegen ist die Erdnuß, Arachis hypogaea, mehrfach vertreten; sie wurde wie heutzutage in allen Tropengegenden geröstet gegeben, zur Bereitung von Kuchen und zur Herstellung eines sehr milden Deles benutzt. Von Knollengewächsen wurde besonders Maniok, Manihot utilisissima *Pohl*, gebaut; auf den Gebirgen kultivierte man Kartoffeln, die man gerösteten und dann trocknen ließ und sie so in eine lange genießbar bleibende Konserve verwandelte; auch Bataten, Ipomoea Batatas, wurden aufgefunden. Als Obst hatten die alten Peruaner Bananen und auch die Cucuma, Cucuma obovata *H. B. K.*, der heutigen Bewohner; wohl hauptsächlich als Kompot wurde die Gogave, Psidium Guayava, benutzt; auch der Brei, Sapota Achras L., dürfte im alten Peru bekannt gewesen sein. Eine sehr beliebte Käseherstellung, wie noch heutzutage, war das Mark der großen Hülsen von Inga Feuille *D. C.*, Bacay genannt. Die Früchte der Persea gratissima, der Annonen, Passifloren und Ananas wurden als Obst hochgeschätzt. Als Gemüse wurden die zarten Blätter der Quinoa, Kürbisse und Tomaten, Solanum Lycopersicum, geessen. Von narcotischen Genussmitteln ist die Coca, Erythroxylon Coca L., zu nennen, die mit pulverisiertem Knochen oder Ralf gekaut wurde, deren Genuß aber dem gemeinen Manne zur Inzucht ohne Erlaubnis des Königs nicht gestattet war. Paraguanthee scheint ebenfalls bekannt gewesen zu sein; Tabak diente nur zum Schnupfen und als Medizin, wurde aber nicht geraucht.



Unter den Getränken dürfte die Chicha, eine Art Bier aus Mais, das wichtigste gewesen sein. Ueber Gewürz- und Arzneipflanzen der alten Peruaner ist wenig bekannt; nur der spanische Pfeffer, *Capsicum annuum* L., dürfte allgemein im Gebrauch gewesen sein. Zahlreich sind die technisch wichtigen Pflanzen *Art-Venus*; Baumwolle wurde in zwei Sorten, weiße und braune, benutzt, ebenso gab es Wolle vom Wollbaum, *Bombax Ceiba*; als Faserstoffe waren der Hanf aus Agave-, *Fourcroya*- und *Ananas*-Blättern bekannt. Als Zunder diente das Mark der Agave. Mit einer nicht genau bestimmten Indigo färb-Art wurde blau, mit Orleans, *Bixa Orellana* L., gelb, mit den Früchten von *Couleria tinctoria* H. B. K., der Rinde von *Rhopala ferruginea* Kth., schwarz und braun, mit *Bignonia chicha* H. B. K. und *Rubia nitida* H. B. K. rot gefärbt. Zum Schmutz dienten die Samen des Seifenbaumes, *Sapindus saponaria* L., der Lauracee *Nectandra* und der Papilionacee *Mucuna inflexa*, die als Perlen zu Halsketten Verwendung fanden. Höchst interessant ist, daß auch die eigentümlich geformten Samen von *Thevetia nerifolia* Juss., einer in Westindien einheimischen Apocynce, zu dem gleichen Zweck benutzt wurden; man kann hieraus auf alte Handelsverbindungen beider Gebiete schließen. Webererigeräte, Stäbe u. s. w. wurden aus dem weichen Holze von *Porliera hygrometrica* H. P., Höhlenbilder, Löfel und andere Schieferen aus dem ebenfalls weichen Holz von *Paronia paniculata* Car. gefertigt, während harte Hölzer zur Herstellung von Lanzenköpfen u. s. w. dienten; leider ist eine Bestimmung derartiger Holzproben äußerst schwierig und in den meisten Fällen geradezu unmöglich. Berlin. Dr. P. Taubert.

**Zur Ernährungsphysiologie der Protozoen.** Die Nahrung der Protozoen besteht bekanntlich sowohl aus niederten tierischen, als aus niederten pflanzlichen Organismen; manche Urtiere sind carnivor, manche herbivor, manche auch omnivor. Viele nähren sich von toter Substanz, viele dagegen von lebenden Tieren: sie erbeuten kleinere Organismen die sie allmählich in das Körperinnere überführen. Bezüglich der letzteren Gruppe von Infusorien sei eine interessante Beobachtung von Verworm erwähnt, die, wo vereinzelt sie bis jetzt daselbst, einen nicht unwichtigen Fingerzeig für künftige Forschung gibt. Verworm bemerkte (Biologische Protistenstudien, Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool., Bd. 46, 1888), wie ein Individuum von Euplotes charax, welches über ein ganzes Bündel von Pseudopodien von Polythomella hinlaufen wollte, an mehreren Pseudopodien zugleich kleben blieb und trotz seiner Nahrungstrengungen langsam nach der Schale hingezogen wurde. Seine Bewegungen wurden dabei allmählich immer schwächer und hörten schließlich ganz auf. Als die Polythomella einen Ortswechsel vornahm, blieb das Infusor liegen und war, wie Verworm sich überzeugte, tot. Es spricht dies entschieden für eine chemische Wirkung des Protoplasmas von Polythomella auf seine Nahrungsindividuen. Zur Untersuchung, welche Bestandteile der verschlungenen Nahrung von den Infusorien aufgenommen werden, stellte Meißner verschiedene Experimente an (Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool., Bd. 46), indem er Infusorien mit Amylum, Del und Eiweiß fütterte. Wir führen nach seinen eigenen Worten seine Endresultate an. Bei den untersuchten Rhizopoden ließ sich weder an Amylumkörnern noch an Deltropfen auch bei längerem Verweilen der Stoffe in den Versuchstieren eine Veränderung mit chemischen oder optischen Hilfsmitteln nachweisen; dagegen wurde in vielen Fällen eine Verdauung von pflanzlichem und tierischem Eiweiß beobachtet. Viele Infusorien verwandeln, wenn ihnen andere Nahrung entzogen wird, die aufgenommenen Stärke in eine Substanz, die sich, mit Jodlösung behandelt, rot färbt und daher wohl zur Dextringruppe zu rechnen sein dürfte, zumal sie später im Körper gelöst wird; Del blieb dagegen in den untersuchten Infusorien unverändert. Pflanzliches und tierisches Eiweiß wurde von den Infusorien leicht gelöst, während gelocktes Eiweiß keine Veränderung erfuhr. —p.

Humboldt 1890.

**Höhlensauana des westlichen Missouri.** Von den zahlreichen Höhlen Nordamerikas ist bisher die Fauna der Höhlen von Kentucky, Indiana und Tennessee untersucht. Ihnen schließen sich hierin neuerdings eine Reihe von Höhlen und unterirdischen Wasserläufen im Staat Missouri an, welche Miß Huth Hoppin auf ihren Zierreichthum hin untersucht. Von der Amphibien, Fische, Crustaceen, Mollusken und Insekten umfassenden Sammlung interessieren besonders ein blinder Fisch und ein blinder Kruster. Der in den unterirdischen Gewässern Missouris in großer Zahl gefundene blinde Fisch ist Typhlichthys subterraneus Girard, wohlbekannt aus den Höhlen Indianas, Kentuchys und Tennessees und völlig mit den daselbst gefundenen Exemplaren übereinstimmend. Es ist wahrscheinlich, daß diese Tiere bei Hochwasser von einem Höhlensystem zum andern verschleppt werden können, und sich so über ihr heutiges weites Wohngebiet verbreitet haben, da die völlige Uebereinstimmung gegen eine gesonderte Entstehung in den einzelnen Territorien spricht. Im Gegensatz hierzu ist ein in den Missourihöhlen aufgefundenen blinder Kruster, von Zagon als Cambarus setosus beschrieben, von bisher bekannten blinden Höhlenkrebsen Nordamerikas spezifisch verschieden; auch die gewöhnliche, mit Augen versehene, die Taggenässer in der Nähe der Höhle bewohnende verwandte Art, C. virilis, findet sich manchmal in unterirdischen Gewässern am Eingang der Höhlen; auffallenderweise aber ist sie nicht die setosus am nächsten stehende Art, sondern setosus zeigt nächste Verwandtschaft mit C. Bartonii, der vom oberen Mississippi bekannt ist und sich auch gelegentlich in den Höhlen von Kentucky findet. Hier lebt außerdem noch ein augenloser Kruster, C. pellicudus, der seinerseits wiederum merkwürdigerweise nicht mit Bartonii am nächsten verwandt ist, sondern die meiste Ähnlichkeit mit dem erwähnten C. virilis zeigt. Die Amphibien der untersuchten Höhlen boten ebensovienig wie die Insekten und Tausendfüßler besonderes Interesse; es waren durchgängig weitverbreitete Arten, vielfach lichtscheue Formen, die wohl deshalb die Höhlen aufsuchten, aber keine eigentlichen Höhlenbewohner. Das Gleiche gilt von dem einzigen von Miß Hoppin gefundenen Weichtier, der weitverbreiteten Wasserfledermaus Physa heterostrophia Say. (S. Gorman, Cave animals from southwestern Missouri: Bull. Mus. Comp. Zoology, Harv. Coll. Vol. XVII. No. 6. Dec. 1889). —p.

**Bilder aus dem Tierleben.** I. Bei aufmerksamer Beobachtung begegnen wir täglich Beispielen, welche uns nicht im Zweifel darüber lassen, daß Tiere eine gewisse Fähigkeit des Nachdenkens besitzen und daß viele ihrer Handlungen Ausprägungen intellektueller Fähigkeiten sind. Obwohl kein Mangel an Schilderungen aus dem Leben der Tiere ist, in welchen dieses Moment besonders hervortritt, so glaube ich, da ja allein durch Reizen solcher That-sachen ein Schluß auf den psychischen Zustand der Tiere ermöglicht wird, daß es nicht ganz ohne Interesse sein dürfte, wenn ich durch nachfolgende Beobachtung die zahlreichen Beispiele auf diesem Gebiet noch vermehre.

Schon mehrfach wurde geschrieben, wie die Eltern vieler Tiere ihre Jungen förmlich erziehen und deren ererbte Anlagen durch Übung auszubilden und so vervollkommen suchen. — Vor einiger Zeit beobachtete ich eine Katze, die ihrem Jungen die Kunst beibringen suchte, eine Maus auf grasige Weise zu fangen. Als Jang-object diente eine Maus aus Papiermaché, die vermittelst eines Uhrwerkes in Bewegung gesetzt werden konnte. Sehr oft hatte ich sie der alten Katze zum Spielen gegeben; da brachte diese eines Tages zur gewohnten Stunde ihre hoffnungslos tote Tochter herbei, welche aufmerksam von ferne dem Spiele der Mutter zusah. Nachdem sich diese genügend amüsiert hatte, gab sie ihrem Jögling durch verschiedene kurze Rufe zu verstehen, daß nun die Reihe an ihn komme.

Das Käthchen konnte aber nicht dazu bewegt werden, sich allein dem grauen Ungeheuer zu nähern. Erst als Mutter und Kind zusammen die Maus von allen Seiten berodeten hatten, gewann letzteres an Mut und überwand

seine Angst soweit, daß es versuchte, die Beute mit einigen Sägen einzuholen; doch schon auf halbem Wege kehrte es wieder voll Entsetzen um. Dieser feige Rückzug hatte mißfälliges Mienen der Mutter und neues Beschnuppen des schreckenerregenden Gegenstandes zur Folge. Beim zweiten Angriff schien alle Scheu gewichen zu sein, in zierlichen Stößen galoppierte die fest gewordene Rahe hinter dem Mäuschen drein, während die Mutter mit kurzen Rufen ihren Wildfang zu dirigieren schien. Dieser holte nun auch, wie es ihm die Alte vorher gezeigt hatte, mit der Pfote aus, um einen wohlgezielten Schlag dem flinken Gegner zu applizieren, allein von plötzlicher Angst befallen, kückte er sich in größter Eile hinter seine große Mutter. Der dritte Versuch, dem eine abermalige Beschäftigung des Feindes vorausgegangen war, gelang insofern besser, als die Absicht des Schlagens ausgeführt wurde. Der Hieb war jedoch so wichtig geführt, daß die Maus das Gleichgewicht verlor, auf die Seite fiel und der Rahe durch das Rasteln des ablaufenden Uhrwerks großen Schrecken einflößte. Selbst der Mutter schien es dabei nicht ganz geheuer zu sein, sie blieb in angemessener Entfernung mit weit vorgestrecktem Halse stehen und wagte sich erst dann in ihre Nähe, als sie die verunglückte Maus wieder aufgestellt hatte.

Sehr interessant war es nun zu sehen, wie die Alte ihrem Jungen demonstrierte, wie und in welcher Stärke die Hiebe auf die Maus auszuführen seien. Bei jedem Gang schien sie erklärend zu miauen, darauf mußte das Junge abermals sein Heil versuchen. Mit aufmerkjam vorgestrecktem Halse und neugierig gekippten Ohren saß die Lehrmeisterin in einiger Entfernung und schien große Freude an den Fortschritten ihres hoffnungsvollen Jünglings zu haben.

Allmählich erlachte jedoch die Schülerin. Raun hatte die Alte dies bemerkt, als sie mit großen Sähen herbeieilte, über das erlauchte Junge hinwegzöge und selbst mit Feuerzifer hinter dem Spielzeug einherzujagen begann.

Nachdem ich die Maus nochmals aufgejogen hatte, versuchte die Alte ihr Junges zu einem fünften Angriff anzuwippen, allein diesmal war sowohl strenges als gültiges Miauen vergebens. Das mutwillige Tier stürzte sich statt dessen auf den Schwanz seiner Mutter und begann lustig daran zu zerren und zu saufen.

Dieses Benehmen brachte aber selbst Rahengeduld zum Brechen. Fauchend sprang die gestrenge Lehrerin auf, blitzschnell wandte sie sich um und traktierte ihren widerspenstigen Jüngling derart mit Ohrfeigen, daß dieser in schleunigster Flucht Rettung suchte.

Maria Gräfin von Linden.

**Farbenblindheit.** Ueber die Säugigkeit des Vorkommens von Farbenblindheit bei unvivilisirten Völkern liegen nur wenige Angaben vor. In Lawrence in Kansas wurden kürzlich mehrere hundert Indianer daraufhin geprüft; unter 418 Untersuchten fanden sich nur 2 Rot- und 1 Grünblinder, also der auffallend niedrige Prozentsatz von 0,7 (Transactions of the Academy Kansas of Science. Vol. XI. 1889).

W.

**Rechter und linker Arm nach der Geburt.** Ch. Debierre hat die Gliedmaßen von kurz nach der Geburt gestorbenen Kindern gewogen und kommt durch Vergleichung des Gewichtes der rechten und linken oberen Extremität der Neugeborenen zu dem Schluß, daß gleich nach der Geburt ein Unterschied in der Entwicklung des rechten und linken Armes bezw. der rechten und linken Hand noch nicht vorhanden ist, daß vielmehr erst die ungleiche Verwendung des rechten und linken Armes bezw. der rechten und linken Hand einen Unterschied in der Entwicklung bedingt. Die vielfach verbreitete Annahme, der vorzugsweise Gebrauch der rechten oberen Extremität sei durch die Beschaffenheit der Nervenzentren vorher bestimmt, derselbe beruhe auf einem Ueberwiegen der linken Hirnhälfte über die rechte, ist nach Debierre unrichtig. Wir sind

rechtshändig bezw. linkshändig lebendig durch Erziehung und Gewohnheit. Bei seinen ersten Versuchen, Gegenstände zu greifen, benutzt der Säugling die rechte und die linke Hand ohne Unterschied; auf dem Einfluß, den Erziehung und Gewohnheit ausüben, beruht es auch, daß bei den arbeitenden Klassen, wo die Eltern sich weniger um die Gepflogenheiten der Kinder bekümmern, als bei den höheren Gesellschaftsklassen, Linkshändigkeit häufiger vorkommt als bei den besseren Gesellschaftsklassen. A.

**Abhängigkeit der Geburtenzahl in Indien von den dortigen Existenzbedingungen.** Die Statistik der Geburten in Indien hat ergeben, daß während im Mai und Juni die Zahl der Geburten nur 35 bis 36 pro 1000 Einwohner beträgt, dieselbe im September und Oktober auf 56 bis 57 pro 1000 steigt. Aus dem Vorhandensein des Holses unter den Hindus und aus anderen im Frühjahr abgehaltenen Festen, die von die Sinnlichkeit reizenden Gesängen und Tänzen begleitet sind, sowie aus Anbeutungen über ähnliche Feste bei Griechen und Römern haben gewisse Anthropologen den Schluß gezogen, daß es bei dem Urmenigen eine Brunnheit — analog derjenigen der Tiere — gegeben hat. Die obigen Zahlen lassen aber unabweisend erkennen, daß die Geburtenziffer auf engste mit den Lebensbedingungen der Bevölkerung zusammenhängt. Die obigen Angaben beweisen, daß die meisten Conceptionen im Dezember, die wenigsten im September stattfinden. Der September bildet den Schluß der langen und erschöpfenden heißen Jahreszeit, wo auch die Malariaeinfüsse auf ihr Maximum geklettert sind, wo der Lebensmittelvorrat nahezu erschöpft ist und überhaupt die Vitalität und Energie der Bevölkerung ihr Minimum erreicht hat. Dagegen ist im Dezember durch die kühle Milderung der Gesundheitszustand bedeutend verbessert und Nahrung wieder in Fülle vorhanden, da die Hirse, von der die ärmeren Volksklassen sich ernähren, im Juli geerntet, Anfang November eingeerntet und während der zweiten Hälfte des November und im Anfang des Dezember ausgedroschen wird. Während in Europa die Wiedergeburt der warmen Jahreszeit die Fortpflanzung befördert, ist es die Wiedergeburt der gesunden Jahreszeit und der vermehrte Nahrungsbedarf, der in Indien die Fortpflanzung begünstigt. Daß das Holsfest der Jnder in das Frühjahr fällt, deutet vielleicht zurück auf eine Zeit, wo die Vorfahren der heutigen Hindus ein Land mit kälterem Klima bewohnten. Journ. of the Anthropol. Inst. 1889, S. 93. A.

**Wachstumsverhältnisse der Schulkinder.** Die von A. Geisler und H. Wiskig unter den Schulkindern des Schulinspektionsbezirkes Freiberg angestellten Messungen haben einige bemerkenswerte Resultate ergeben. Es wurden 21173 Kinder im Alter von 6 1/2 bis 14 1/2 Jahren und zwar 10348 Knaben und 10820 Mädchen gemessen. Die Kinder des besagten Bezirkes sind im allgemeinen kleiner als die übrigen Schulkinder des Königreichs Sachsen. Die Knaben sind bis zum ersten Jahre um 0,6 bis 0,9 cm größer als die Mädchen; von da ab werden aber die Knaben von den Mädchen überholt. Diese Ueberlegenheit der Mädchen über die Knaben bleibt bis zum sechzehnten Jahre bestehen, dann wachsen die Knaben wieder mehr als die Mädchen. Durch diese Messungsergebnisse werden frühere Untersuchungen von Bonditch und Crisman bestätigt im Gegensatz zu den älteren Ergebnissen der Quetelet'schen Untersuchungen, nach denen die Knaben durchwegs größer als die Mädchen sein sollten. (Mitteilungen der Anthropol. Gesellschaft in Wien 1889.) A.

**Geistige Ueberanstrengung.** Der englische Gelehrte F. Galton hat Untersuchung angestellt über die durch Ueberanstrengung erzeugte Ermüdung des Geistes, wobei er durch Anstrengung von Fragebogen bei einer großen Anzahl von Lehrern Erkundigungen einzog. Galton gelangt dabei zu folgenden Schüssen: 1. Wenn ein Individuum durch körperliche Anstrengung ermüdet ist, so legt es sich

hin und seine Muskeln ruhen. Bei geistiger Ueberanstrengung aber ruht in dem darauf folgenden Schlaf der Geist nicht. Das betreffende Individuum kann vielmehr seine Gedanken nicht beherrschen und erschöpft sich in unfruchtbaren Ueberanstrengungen. 2. Die geistige Ueberanstrengung wird häufiger erzeugt bei Knaben, die selbstständig arbeiten, als bei solchen, die unter der Aufsicht des Lehrers arbeiten. Während der Schlafjahre kommt die geistige Ueberanstrengung nicht so häufig vor als während der späteren Jahre, wo der Spezialberuf an die geistige Thätigkeit der Individuen große Anforderungen stellt und wo dieselben nebenbei noch von häuslichen Pflichten in Anspruch genommen sind. Die Trägen schützen ihr Gehirn durch ihre Trägheit und nur die geistig Regsamten und Strebsamen erschöpfen ihre Gehirnthätigkeit, indem sie dieselben zu viel zumuten.

Der Grad der Anstrengung, den das Gehirn unbeschadet seiner späteren Leistungsfähigkeit verträgt, ist in verschiedenen Lebensaltern und in verschiedenen Jahreszeiten und je nach dem allgemeinen Gesundheitszustande der betreffenden Individuen ein völlig verschiedener. In Betracht kommt auch die Natur der geistigen Arbeit und die Frage, ob die Arbeit dem betr. Individuum eine ungewohnte oder gewohnte ist. Gewisse Thätigkeiten des Gehirns — wie z. B. das Rechnen — berühren denjenigen, der an dieselben gewöhnt ist, so gut wie gar nicht; andere erregen die Phantasie und bewirken dadurch eine Ueberanstrengung und Erschöpfung des Gehirns. (J. of the Anthropol. Inst. 1889.) A.

**Psychologische Ausbeute aus Krankenuntersuchungen.** Von dem richtigen Gedanken ausgehend, daß die Untersuchungen an Nerven- und Geisteskranken neben ihrer medizinischen Hauptabsicht auch dem wissenschaftlichen Psychologen erwünschtes Material liefern könnten, wenn sie eben richtig vorgenommen würden, hat Henry S. Donaldson (American Journ. of Psychology II, 3, S. 492) eine Liste aller der Punkte zusammengestellt, die dabei hauptsächlich in Betracht kommen. Die Beobachtung soll so vor sich gehen, daß der Patient in einem Sonderraum sitzt und möglichst vor Störungen geschützt ist. Zunächst sollen nun Kontrollprüfungen vorgenommen werden, damit sich herausstellt, ob irgendwo der Drucksinns fehlt, und dann die ästhetometrischen Methoden angewendet werden, für die dem Verf. besonders Joseph Jastrows Apparat geeignet erscheint. Dieser, im Amer. Journ. of Psychol. I, 3, S. 252 beschriebene Apparat erleichtert in der That die Handhabung der zwei beweglichen und gegeneinander bis auf kleinsten Differenzen verschiebbaren Spitzen außerordentlich und macht es möglich, die Unterschiedsempfindlichkeit der Haut an bestimmten Stellen mit großer Genauigkeit zu ermitteln. Des weiteren schlägt Donaldson vor, die Lokalisationsfähigkeit zu prüfen; das geschieht, indem der Patient aufgefordert wird, mit verbundenen Augen die Stelle seines Körpers zu berühren, die der Untersucher berührt. Die deutschen Neuropathologen lassen gewöhnlich den Kranken mit verschlossenen Augen die beiden Zeigefinger an einander bringen, ein Verfahren, das besonders bei Rückenmarkslähmungen vorzuziehen sein dürfte. Für die Temperaturprüfung beruft sich der Autor auf Goldscheiders methodologische Erörterungen zu dieser Frage und ebenso bezieht er sich für die übrigen Punkte seiner Tabelle zum

größten Teil auf die Untersuchungen deutscher Forscher. Aber der Gedanke, eine solche Liste für das Bedürfnis des Psychologen und Physiologen zu entwerfen, ist neu und verdient sowohl Beachtung als auch Nachahmung. Berlin. Dr. Max Dessoir.

**Ueber die Herkunft und Sprache der kaukasischen Gebirgsjuden oder Bag-Esfusut** (Dagh-Berg, Tschufut-Jude) hat J. W. Müller dem unlängst in Jaroslaw abgeschalteten russischen Archäologentongreß Mitteilungen gemacht. Diese Juden sprechen iranisch; sie leben, 16,000 Köpfe stark, in Daghestan, in den Gouvernements Zellisawetpol, Batu und in einigen Aulen (Dörfern) des Terek- und Kuban-gebietes. Früher ist ihre Zahl eine große gewesen. Zahlreiche geographische Namen in Daghestan erinnern an die einstige Anwesenheit der Juden. Den Beweis, daß in einzelnen Gegenden des Daghestan die jüdische Religion durch den Islam verdrängt worden ist, liefert die That-sache, daß in einigen mohammedanischen Aulen, deren Einwohner von Juden abstammen behaupten, hebräische Bücher als heilig in den Moscheen aufbewahrt werden. Zu Beginn des 8. Jahrh. war die jüdische Religion im östlichen Kaukasus sehr verbreitet. Es sind gewichtige Gründe zur Annahme vorhanden, daß gerade das in Daghestan eingewurzelte Judentum auf die Eroberer von Daghestan, auf die Schagaren, einen großen Einfluß ausgeübt hat und den Uebertritt der schagarischen Ragan und der höheren Klassen zum jüdischen Glauben veranlaßte. Später hat sich offenbar die Zahl der Juden in den schagarischen Städten sehr vermehrt, nicht nur durch Auswanderer aus dem Kaukasus, sondern auch durch Flüchtlinge aus anderen Ländern infolge der durch einige byzantinische Kaiser herbeigeführten Judenverfolgung. — Von wo kamen die kaukasischen Juden? Unter den Juden selbst ist die Ansicht verbreitet, daß sie die Nachkommen der durch die assyrischen Könige vertriebenen Juden seien. Im ersten Buch der Könige ist wirklich von einer Ansiedelung der Juden in dem Bezirke „Medien“ die Rede und Medien, das heutige Gebiet, Aserbeidschan, ist die Heimat der kaukasischen Juden. Von der Anwesenheit der Juden, namentlich des Stammes Isaschar, in jenen Gegenden spricht unter anderem auch der jüdische Reisende des 9. Jahrhunderts Ebnadja-Dani, wobei er anführt, daß jener Stamm außer der heiligen (hebräischen) Sprache noch persisch und lebatisch (eine türkische Sprache?) rede. Die jetzige Sprache der kaukasischen Juden zeigt in ihrem Bau deutliche Spuren des Aserbeidschan. Die Sprache der kaukasischen Juden, gewöhnlich als „Parli“ oder „persisch“ bezeichnet, muß in einer Gegend entstanden sein, wo Iranisches, Semitisches und Türkisches untereinander sich mischen konnte. Die Sprache der kaukasischen Juden ist ein iranischer Dialekt, gebraucht von einem semitischen Sprachorgan und sowohl phonetisch wie syntaktisch durch Türkisches beeinflusst; die Sprache steht dem iranischen Dialekt „Zati“ sehr nahe. Das Zati ist im Gebiet von Batu auf der Halbinsel Apsheron im Bezirk von Sabasaron und in einigen Ansiedelungen des nördlichen Persiens verbreitet. A.

Ueber die viel umstrittenen **Etrusker** stellt Daniel G. Brinton die Theorie auf, daß sie libyischen Ursprungs, also mit den Berbern verwandt, und zur See nach Italien eingewandert seien (Proceedings of the American Philosophical Society. Philadelphia. July to December 1889). W.

## Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

**Zoologische Gesellschaft.** Nach dem Vorgange der Anatomen, welche gelegentlich der Naturforscherversammlung von 1886 sich zu einer Anatomischen Gesellschaft vereinigten, haben sich jetzt die deutschen Zoologen zur Begründung einer Zoologischen Gesellschaft zusammengethan. Die

Anregung zur Begründung der Gesellschaft gaben neun Professoren der Tierkunde an verschiedenen Hochschulen. Die Vorversammlung hatte vor einigen Wochen in Frankfurt a. M. stattgefunden. Mittlerweile ist die erste Begründung der Gesellschaft erfolgt. Mit ihrer Leitung wurden betraut

Professor Bütschli in Heidelberg, Prof. J. Victor Carus in Leipzig und Prof. Spengel in Gießen. Bisher haben sich 54 Naturforscher in die Gesellschaft aufnehmen lassen, deren Zweck ist, die Zoologen einander näher zu bringen, als in der zoologischen Sektion der Naturforscherversammlung zugänglich ist. D.

Der vor kurzem zu Görlitz verstorbene Herr M. Winkler hat sein 150000 Species umfassendes **Herbar** und seine **botanische Bibliothek** dem Botanischen Garten zu Breslau vermacht. T.

Die **Botanischen Stationen in den Hochalpen** gehen sehr gut. Die Berichte aus Garmath und vom Großen St. Bernhard sprechen sich günstig über die Alpenpflanzgärten aus. Es werden darin Hunderte von Arten kultiviert. D.

Die **dänische Admiralität** hat seit dem 1. Mai systematisch hydrographische Beobachtungen längs der dänischen Küsten anstellen lassen. Zweck der Untersuchungen ist, genaue Daten über die ichthyologischen und meteorologischen Verhältnisse der dänischen Gewässer zu erhalten. T.

Dr. **Thoroddsen** zu Reikjavik (Island), der für seine Sammlung fossiler Pflanzen von der Stockholmer Akademie der Wissenschaften die Medaille zum Andenken an Linné empfing, erhielt von Baron Dickson 1200 Kronen, um die isländische Halbinsel Sneefjeldnes zu untersuchen. Dr. Thoroddsen hofft bald seine geologischen Untersuchungen über Island zum Abschluß zu bringen. T.

Dem **Kings College** in London hat die Witwe von Sir William Siemens den Absichten ihres Ehekatten gemäß die Summe von 6000 £ zur Erbauung eines **elektrischen Laboratoriums** geschenkt. Der Leiter desselben wird Dr. John Hopkinson sein. D.

Prof. von Nordenfjöld teilte kürzlich der Stockholmer Akademie der Wissenschaften mit, daß während des Sommers eine **wissenschaftliche Expedition nach Spitzbergen** abgehen würde; an derselben werden sein Sohn M. G. Nordenfjöld und die Herren Klintowstroem und Wahman teilnehmen. Die Ausgaben werden von Baron Dickson und Herrn M. F. Beyer bestritten. T.

Eine **schwedische Expedition nach Kamerun** wird jetzt ausgerüstet. Die Akademie der Wissenschaften zu Stockholm befreit die Kosten. Die Leitung ist dem Kandidaten der Philosophie Yngve Sjöstedt übertragen worden. Der Zweck der Expedition, welcher sich ein Botaniker aus eigenen Mitteln anschließt, ist die Erforschung der Fauna auf dem westlichen Kamerunberg, sowie entomologische Sammlungen für die Akademie. Man berechnet die Zeitdauer auf etwa 1 1/4 Jahr. D.

Das **Botanische Museum und Laboratorium des Michigan Agricultural College** wurden durch eine Feuersbrunst gänzlich zerstört; auch das Herbarium Weeler, das über 7000 Arten umfaßte und die vollständigste Sammlung von Michiganpflanzen darstellte, ging dabei zu Grunde. T.

Eine **neue Sternwarte** ist unter Beihilfe der französischen Regierung vor kurzem bei Tananarivo auf Madagaskar gegründet worden. Sie wird von Jesuiten geleitet und liegt östlich der Stadt auf einem 1400 m hohen Hügel (Naturw. Woch.). T.

## Preisaufgaben.

Das **Reale Istituto di scienze e lettere** in Mailand hat für die Jahre 1890, 1891 und 1892 folgende Preisaufgaben gestellt:

1. Es soll eine historische kritische Untersuchung der bisher ausgeführten Arbeiten über die Schwankungen der Erdklima in den geologischen Zeiten gegeben werden. Es werde der relative Wert der zur Erklärung dieser Veränderungen aufgestellten Hypothesen erörtert. Der Preis beträgt 1200 Lire, der Termin ist der 30. April 1891.

2. Cagnola-Preis: Eine Monographie der Protisten der Brunnenvässer von Mailand. Der Termin ist der 1. Mai 1891, der Preis 2500 Lire und eine goldene Medaille im Wert von 500 Lire.

3. Fossati-Preis: Durch eigene Beobachtungen und Experimente ist irgend ein Punkt der Physiologie des Nervensystems aufzuklären, besonders des Gehirns. Preis 2000 Lire, Termin 1. Mai 1891.

4. Fossati-Preis für 1892: Ein Punkt der Physiologie oder der makro- oder mikroskopischen Anatomie des Gehirns ist aufzuklären. Termin 30. April 1892, Preis 2000 Lire.

5. Secco-Comeno-Preis: Der Theorie Drapers, wie sie gewöhnlich genannt wird, über die fortschreitende Entwicklung der Lichtstrahlen eines Körpers, dessen Temperatur allmählich erhöht wird, ist durch neue Beobachtungen und Versuche des Prof. Weber widersprochen worden. Es werde eine möglichst vollständige experimentelle Untersuchung der Erscheinung angestellt, um die Gesetze derselben festzustellen, unter Ausscheidung des gewöhnlichen Einflusses des Beobachters auf die Deutung der sich darbietenden Erscheinungen. Der Preis beträgt 864 Lire, der Termin ist der 1. Mai 1893.

Die Abhandlungen müssen italienisch, französisch oder lateinisch abgefaßt, mit Motto und verschlossener Angabe des Namens und Preises, um den die Schrift sich bewirbt, versehen an das Sekretariat des Instituts in Mailand, Palazzo di Brera gesandt werden. T.

## Biographien und Personalnotizen.

Privatdozent Dr. Briege in Berlin wurde zum ordentl. Prof. in der medizinischen Fakultät daselbst ernannt. Prof. Schwendener und Magnus zu Berlin, Sohn zu Breslau und Möbius zu Heidelberg sind von der „Società Italiana dei Microscopisti“ zu korrespondierenden Mitgliedern ernannt worden.

Dr. Paul Mayer an der Zoologischen Station in Neapel wurde zum Professor ernannt.

Privatdozent Dr. Bernet in Berlin, Mitglied der physikalisch-technischen Reichsanstalt, wurde als Professor der Physik nach Zürich berufen.

Dr. Max Wolf habilitierte sich als Privatdozent der Astronomie in Heidelberg.

Dr. Christian Kundt wurde zum Assistenten des Mineralogischen Instituts in Kiel ernannt.

Die k. Akademie der Wissenschaften in Berlin verlieh je 1200 M. Prof. Dames vom Mineralogischen Museum zu einer geologischen Untersuchung der Insel Gotland und Dalecarliens, Prof. U. v. b. a. vom Botanischen Garten zu einer Reise nach Paris zum Zwecke des Studiums

der dort befindlichen Exemplare der westindischen Flora, und Privatdozent Dr. Rinne zur Untersuchung der mitteldeutschen Basalte. Weiterhin wurden für die Drucklegung naturwissenschaftlicher Schriften 1950 M. an Beihilfe vergeben, davon 1500 M. zur Veröffentlichung von Prof. Rußbaums Studien über die kalifornischen Cichrideen und 450 zum Druck von Dr. Karl Schumanns Forschungen „über den Blütenansatz“. Weitere 1500 M. wurden der Anatomischen Gesellschaft zugesprochen, um die von Prof. S. in Leipzig vor Jahresfrist angeregte Herausgabe einer einheitlichen anatomischen Terminologie zu fördern.

Dr. Max Deffois erhielt für seine Abhandlung über die Geschichte der deutschen Psychologie von der Berliner Akademie der Wissenschaften den ausgesetzten Preis von 2000 M.

Die Akademie der Wissenschaften in Wien ernannte Prof. Dr. Ritter v. Ebner in Wien zum wirklichen Mitglied, die Proff. Dr. Wilkomm in Prag, Dr. Weidel

an der Hochschule für Bodenkultur in Wien und Lord Rayleigh, Sekretär der Royal Society in London, zu korrespondierenden Mitgliedern.

Prof. G. Z. Romanes wurde zum Präsidenten der Sunday Society als Nachfolger James Vintons erwählt.

Dr. James Clark wurde zum Prof. der Naturwissenschaften am College of Agriculture, Downton, Salisbury, ernannt.

Dr. Alexander Strauch in Petersburg wurde zum immerwährenden Sekretär der k. Akademie der Wissenschaften dafelbst ernannt.

David Gill, Direktor der Sternwarte am Kap der Guten Hoffnung wurde von der Berliner Akademie der Wissenschaften zum korrespondierenden Mitglied ernannt.

### Totenliste.

Dofhtourow, Wladimir, Koleopterolog, starb in Petersburg.

Demeter, R., Bryolog, starb 12. März in Maros-Basarhely, De Marjeul, J. M., Entomolog, Herausgeber der „Revue“, starb in Paris 16. April.

Reich, Louis, Koleopterolog, starb zu Paris den 16. Mai im 91. Lebensjahre.

Tasani, Dr. Alessandro, Professor der Anatomie und Histologie in Florenz, starb dafelbst 20. Mai im Alter von 39 Jahren.

Dallas, W. J., Kurator of the Geological Society in London, starb dafelbst 28. Mai, 66 Jahre alt.

Ritgen Parker, Professor der vergleichenden Anatomie in London, einer der ausgezeichnetsten Mikroskopiker Englands, starb 6. Juli.

Javre, Alfons, Professor der Geologie in Genf, starb vor kurzem.

Schaufuß, Dr. L. W., Naturforscher, Mitbegründer des Zoologischen Gartens in Dresden, bekannt durch seine Sammlungen, starb 57 Jahre alt 16. Juli in Dresden.

## Litterarische Rundschau.

**Joseph Plachmann, Die neuesten Arbeiten über den Planeten Merkur und ihre Bedeutung für die Weltkunde.** Freiburg i. B., Herder'sche Verlagshandlung. 1890. Preis 0,50 Mark.

Die Schiaparellische Entdeckung der Gleichheit der Rotationszeit des Merkur mit seiner Umlaufzeit in der Bahn wird hier einem größeren Publikum in gemeinverständlicher Weise vorgeführt. Angefügt ist eine historische Uebersicht der bisherigen Versuche zur Bestimmung der Rotationszeit des Merkur, sowie eine Erläuterung der Ursachen, welche bewirken, daß dieser Planet der Sonne, sowie der Mond der Erde im Mittel immer dieselbe Seite zugehrt. Die kleine Schrift kann Liebhabern der Sternkunde bestens empfohlen werden.

Rönigsberg.

C. F. W. Peters.

**A. F. Möbius, Die Hauptphasen der Astronomie.** Siebente Auflage. Für Schulen und zur Selbstbelehrung umgearbeitet und erweitert von Prof. H. Franz. Stuttgart, Göschen'sche Verlagshdlg. 1890. Preis 0,80 Mark.

Die vorliegende kleine Schrift war in den früheren Auflagen kaum als Lehrbuch zu bezeichnen, da sie nur einen Inhalt bei Vorträgen bieten sollte und vielfach nur die Reihenfolge der Gegenstände andeutete, welche der Vortragende zu besprechen hat. Die neue Auflage ist wesentlich vervollständigt und enthält in knapper Form und klarer Ausdrucksweise die wesentlichsten Lehren der Astronomie, soweit sie für ein größeres Publikum von Interesse sind.

Rönigsberg.

C. F. W. Peters.

**S. Friß, Die wichtigsten periodischen Erscheinungen der Meteorologie und Kosmologie.** Internationale wissenschaftliche Bibliothek, 48. Band. Leipzig, Brockhaus. 1889. Preis 7 Mark.

Der Verfasser, welcher insbesondere durch sein von der Holländischen Gesellschaft der Wissenschaften preisgekröntes Werk über die Beziehungen der Sonnenflecken zu den magnetischen und meteorologischen Erscheinungen der Erde rühmlichst bekannt ist, stellt es sich in vorliegender Schrift zur Aufgabe, die gegenwärtigen Ansfassungen über den Zusammenhang der verschiedenartigen Erscheinungen aus dem Gebiete der kosmischen Physik unter besonderer Berücksichtigung der Meteorologie, welche dem periodischen Wechsel und der Veränderlichkeit unterworfen sind, und welche sowohl für das praktische Leben von hoher Bedeutung sind als auch ein großes wissenschaftliches Interesse haben, in ein richtiges Licht zu stellen und den Weg anzudeuten, auf welchem die Forschung weiter zu gehen hat, um

ein Werk dem Abschlusse zuzuführen, das einen neuen Baustein zu der Vereinheitlichung des Weltalls abzugeben berufen ist, das die gesamten Erscheinungen der Meteorologie und, wenn nicht alle, doch die meisten der kosmischen Erscheinungen des Sonnensystems auf wenige Kräfte, nach heutigem Erkennefen wesentlich auf Anziehung und Wärme zurückführt. Nachdem der Verfasser eine Betrachtung der Sonne, der Erscheinungen an derselben, deren wahrscheinlicher Konstitution, ihrer Strahlung, der Erde und deren Atmosphäre sowie des Mondes vorausgeschickt hat, beipräft er nacheinander eingehend die periodischen Erscheinungen mit täglicher und jährlicher Veränderlichkeit, die periodischen Erscheinungen mit mehrjähriger Veränderlichkeit, die säkulären Perioden und schließlich die Perioden von kurzer Dauer. Für die Hebungen und Senkungen der Erdoberfläche läßt sich Periodisches nicht aufweisen, da bei dieser Erscheinung die Wendepunkte nach Hunderten und Tausenden von Jahren erst eintreten, so daß erst die späte Nachwelt den Versuch wird wagen können, darüber zu entscheiden, ob ein regelmäßiger Wechsel in dieser Tätigkeit des Festen, wie in der vulkanischen und Erdbebenhätigkeit sich ergünden läßt.

Die Einflüsse der wechselnden Sonnenstätigkeit auf die Erscheinungen des Erdmagnetismus, sowie auf die damit in inniger Beziehung stehenden Polarlichter sind nach Friß zweifellos. Aus den Fleckenständen der Sonne vermöchte man schon seit Jahren das Jahresmittel der täglichen Variation der Magnetnadel für alle Orte der Erde, insofern Beobachtungen vorliegen, auch wenn sie nur wenige Jahre umfassen, zu berechnen, könnte man für die verschiedenen Breiten Polarlichter erwarten, wenn die Fleckenzahlen bestimmte Werte erreichten. Ungleich schwieriger ist der Nachweis eines Zusammenhangs der meteorologischen Erscheinungen mit den Aenderungen der Sonnenstätigkeit. Hier hat man mit unüberwindlichen Schwierigkeiten zu kämpfen, da dieser Einfluß jedenfalls von nicht sehr bedeutender Größe ist und die Wirkungen der Strahlung bei der außerordentlichen Vermischung der atmosphärischen Verhältnisse und der Einflüsse der Unterlage so unendlich viele Verschiedenheiten zeigen. Inbesseren erscheint die Lösung dieser Fragen nicht unmöglich, indem wenigstens bei einzelnen Erscheinungen die periodischen Aenderungen, sofern sie nicht von der Tages- und Jahresperiode abhängen und bestimmte, nicht von der Erde selbst hervorgerufene Wechsel sind, sich ausgesprochen zeigen, wie es namentlich in den Tropen und in der südlichen Erdhälfte, wahrscheinlich auch in den hohen Breiten beider Hemisphären der Fall ist, wo die meteorologischen Erscheinungen sich einfacher gestalten als in anderen Gegenden unserer Erde. Der an kleinere oder größere Perioden gebundene, oft über Jahrhunderte sich erstreckende Wechsel, wie er bestimmt

sich bei dem gleichfalls an die atmosphärischen Verhältnisse gebundenen Polarlichte zeigt, führte zu dem Glauben an klimatische Veränderungen auch innerhalb weniger Jahrhunderte. Diese Veränderungen müßten in historischer Zeit ganz bestimmt hervortreten, wenn die Abweichungen stets nach derselben Richtung hin erfolgten: „Würde in einem Jahrhundert die Temperatur nur um 0,1° abnehmen, dann müßte seit der Zeit der Römer das Klima von Paris auf jenes von Edinburgh, das von Rom auf jenes von Mailand, das von Mailand auf das holländische u. s. w. zurückgegangen sein. Derartige Unterschiede hätten in der Pflanzenwelt sich kundgeben müssen.“ Dieses ist in den letzten Jahrtausenden wohl nicht der Fall gewesen, indessen lassen sich in verschiedenen Weltteilen gewisse Veränderungen nachweisen, ohne daß hiervon die ganzen Erdteile oder gar die ganze Welt betroffen würden, wie der Verfasser an verschiedenen Beispielen nachweist. „Die Begründung der Ursachen des Verlassens der an den äußersten Grenzen des amerikanischen arktischen Inselgebietes und Grönlands aufgefundenen alten Estimowohplätze, des Rückzuges der nördlichen Waldgrenzen in den Tundren Europas, im nördlichen Sibirien und in den Hochregionen der Alpen, der vielfach behaupteten Verschlechterung des Klimas von Island und des Rückzuges von dessen Pflanzenertrag etc., wozu neben der Natur der Mensch einen Einfluß durch Verdünnung der Pflanzenbestände ausübt haben kann, ja sogar ausgeübt haben muß, ferner der nur Naturereignissen zuschreibbaren gleichfalls behaupteten stärkeren Vereisung Grönlands u. dgl. muß der Zukunft überlassen werden. Heute lassen sich nur Hypothesen über derartige Erscheinungen aufstellen, ja es lassen sich selbst die angeblichen Thatfachen nicht selten in Frage stellen.“ Wenn man im großen und ganzen mit diesen Arten von Erscheinungen schon mit der größten Vorsicht zu rechnen hat, um trügerische Schlussfolgerungen zu vermeiden, so scheint es noch gebotener, im einzelnen vorsichtig zu sein, und dieses gilt namentlich bei der Prognosestellung. Zwar scheint es nachgewiesen zu sein, daß mit zunehmendem Flederstande die Hagelhäufigkeit zunimmt, das starke Winde häufiger werden, und wenn die Flederperioden stärker ausgeprägt sind, auch die Erträge des Feldbaues, namentlich diejenigen der empfindlicheren Pflanzen, wie des Weines, in den gemäßigten Klimaten sich heben, allein hierauf Wetterprognosen zu gründen, würde nur zu Enttäuschungen führen können. Wir wünschen mit dem Verfasser, daß das vorliegende in gemeinverständlicher Form geschriebene Buch eine recht weite Verbreitung finden möge, dann wird es gewiß dazu beitragen, vielfach verbreitete unrichtige Anschauungen über manche Teile des darin besprochenen Gebietes zu beseitigen und dabei neue Freunde einem Gebiete der Forschung zuzuführen, auf welchem nicht nur Belehrung, sondern auch ein dankbares Feld der Arbeit zu finden ist.

Hamburg.

Dr. W. A. van Heider.

**A. Garke, Flora von Deutschland.** Zum Gebrauch auf Exkursionen, in Schulen und beim Selbstunterricht. 16. neubearbeitete Auflage. Berlin, Paul Parey. 1890. Preis 4 Mark.

Das klassische Werk, für dessen Vortrefflichkeit die Zahl der Auflagen bereits Zeugnis ablegt, umfaßt seit der 15. Auflage den Pflanzenbestand des ganzen Deutschen Reiches, und es ist allgemein anerkannt, daß dasselbe floristisch dem neuesten Standpunkt der Forschungen entspricht, daß darin die zahlreichen kleinen Beobachtungen, welche die floristische Literatur beständig liefert, gewissenhaft verwertet sind. Die vorliegende Auflage enthält gegen 90 Arten mehr als die vorige, was indes zum bei weitem größten Teil bedeutet, daß neueren Anschauungen Rechnung getragen wurde, indem z. B. jetzt 76 Rubus-Arten aufgeführt werden, während die 15. Auflage deren nur 42 unterließ. Um das Buch nicht zu stark werden zu lassen, hat der Verfasser die Bastarde nur dem Namen nach angeführt, „da die Diagnosen dieser vielgestaltigen Gebilde ohnehin schwankend und unvollständig sind und sein müssen“. Auch die Fundorte der Bastarde sind nicht

angegeben, „da sie überall vorkommen können, wo die Eltern vorhanden sind“. Die neue Auflage bringt viele Verbesserungen und Erleichterungen in der Bestimmung der Gattungen und Arten und manche schwierige Gattungen sind völlig neu bearbeitet. Die Ausstattung des Werkes ist zweckmäßig und schön und so dürfte dasselbe im neuen Gewand zu den zahlreichen älteren viele neue Freunde gewinnen.

Friedenau.

Dammer.

**Albert Moll, Der Hypnotismus.** Zweite vermehrte und umgearbeitete Auflage. Berlin, Fischers mediz. Buchhandlung. 1890. Preis 6 Mark.

Molls umfassende Darstellung des Hypnotismus hat innerhalb weniger Monate zwei Auflagen erlebt und eine Uebersetzung in das Englische zur Folge gehabt. Darin liegt jedenfalls ein Beweis, daß der Verfasser es verstanden hat, den überaus schwierigen Gegenstand in klarer und sachgemäßer Weise abzuhandeln. In der That enthält das Buch alles, was wir bis auf den heutigen Tag Sicheres über Entstehung, Bedeutung und Verwertbarkeit der hypnotischen Zustände wissen. Moll schließt sich in seinen Darlegungen an die Schule von Nancy an, indem er die gesamten Erscheinungen auf die Suggestion zurückzuführen versucht, aber er vermeidet es, im Gegensatz zu den französischen Forschern, die so hergestellten Beziehungen für eine völlig genügende Kaustralierung auszugeben. In dieser Beschränkung unterliegt denn auch der Grundgedanke des Mollschen Werkes keinem Zweifel; Bedenken werden sich nur bei untergeordneten Einzelfragen erheben lassen, durch welche die grundsätzliche Anschauung nicht berührt wird. Es ist also ein psychischer Vorgang, von dem alle Erscheinungen und Wirkungen der Hypnose abhängen, und demgemäß bilden physiologische Erörterungen den Kernpunkt dieses Buches. Daneben aber läuft eine Reihe wichtiger Untersuchungen über das Verhältnis der beschriebenen Thatlagen zur Medizin und Jurisprudenz, sowie eine Fülle historischer Bemerkungen. Molls „Hypnotismus“ erfüllt daher seinen Zweck vollkommen: das Buch gibt, von dem richtigen Gesichtspunkt aus, in angenehmer, lesbarer und zuverlässiger Darstellung eine umfassende Uebersicht über ein Gebiet, das erst seit etwa einem Jahrzehnt in den Kreis der Wissenschaft eingetreten ist und noch jetzt vielfach missachtet oder wenigstens verkannt wird.

Berlin.

Dr. Max Dessoir.

**V. Paulitschke, Die Wanderungen der Dromedare oder Galla Ostafrikas.** Wien, Verlag der Anthropologischen Gesellschaft. 1889. Preis 2 Mark.

Aus dem Altertum haben wir keine sicheren Nachrichten über die Dromedare oder Galla, das jetzt wichtigste Volk Ostafrikas. Die arabischen Geographen kennen sie unter dem Namen Jedsch an der Nord-Somali-Küste von Berbera bis zum Kap Dikhar Gassän. Auch nordwestlich davon im Danakil-Land finden sich Spuren ihrer früheren Anwesenheit. Der Verfasser glaubt nun, daß sie anfangs in Westafrika selbst, den ihnen verwandten Bedja benachbart, gewohnt hätten. Von dort wurden sie durch die Einwanderung der Semiten vertrieben, die nicht später als 4 bis 5 Jahrhunderte v. Chr. angenommen werden kann. Ein Teil der alten hamitischen Bevölkerung, z. B. die Agau, erhielt sich im Lande, die Bedja wurden nach Norden gedrängt, die Galla nach Südosten, zunächst in die Nord-Somali-Küste. Im 7.—8. Jahrhundert n. Chr. erfolgte nun mit der Verbreitung des Islam eine großartige Uebersiedlung dieser Küste mit arabischen Elementen, deren Vermischung mit den Galla der Verfasser die Bildung der Somali und Danakil zuschreibt. Der Rest der Galla mußte weiter nach Süden zurückweichen und die Folge davon war eine Völkermischung zwischen den großen Seen und der Meeresküste, wo sie mit den Bantu und den Nilgäner zusammenstießen. Im Beginn des 16. Jahrhunderts drangen die Galla wieder nach Nordwest gegen Abyssinien vor, ihr Eindringen hier wurde sehr begünstigt durch die Vernichtungs-





**Mineralogie, Geologie, Paläontologie.**

- Abhandlungen zur geologischen Spezialfauna d. Preußen u. den Thüringisch-Steinen.** 10 Bde. 2. Aufl. Inhalt: Das norddeutsche Unter-Oberrhein u. seine Molluskenfauna, v. A. v. Röben. 2. Abg. Conidae. Volutidae. Cypræidae. Berlin, Schropp. 18 M.
- Blantenforn, Dr. Max,** Beiträge zur Geologie Syriens: Die Entdeckung d. Kreidestystems in Mittel u. Nord-Syrien mit besond. Berücksichtigung der paläontologischen Verhältnisse, nebst einem Atlas über den jureassischen Giebelberg. Eine geologisch-paläontolog. Monographie. Berlin, Friedländer & Sohn in Comm. 30 M.
- Ettingshausen, Prof. Dr. Carl.** Fytr. v. Die fossile Flora v. Schöneck bei Wies in Steiermark. 1. Th. (Entst. die Kryptogamen, Gymnospermen, Monokotyledonen, Apetalen.) Wien, Tempels. 4,40 M.
- Gustaf, Eug., u. Boissad, Geo. DD.,** Repertorium der Mineralogie u. Petrographie, für Studierende d. Naturwissenschaften, Bergbauwissenschaften u. Ingenieure. Breslau, Vieweg & Zingler. 3,50 M.
- Nathorst, Prof. Dr. A. G.,** Beiträge zur mesozoischen Flora Japans. Wien, Tempels. 5,40 M.
- Osch, Dr. v.,** Ueber den Humus u. seine Beziehungen zur Bodenfruchtbarkeit. Berlin, Grunemann. 0,80 M.
- Pöckl, Dr. Hipp.,** Ueber den Inhalt eines Quarzmoles v. Ruditz. Prag, Rindsch. 0,60 M.
- Schaffer, Dr. J.,** Verfaßten fossiler Zähne im polarisierten Lichte. Wien, Tempels. 0,30 M.
- Wurm, Prof. Dr. J.,** Metallbest. zwischen Böhm. Leipa u. Schweiß. Prag, Rindsch. 0,20 M.

**Botanik.**

- Altmann, Rich.,** Die Elementarorganismen u. ihre Beziehungen zu den Gellen. Leipzig, Zeit & Co. 28 M.
- Beschreider, Otto,** Grundzüge der Botanik. Zum Gebrauche für den Unterricht an höheren Lehranstalten. 2. verm. u. verb. Aufl. Halle a/S. Niemeyer. 2 M.
- Bibliotheca botanica.** Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete der Botanik. Herausg. v. Prof. Dr. Carl. Vierl. u. G. Kienitz. 10 Bde. (1. Hälfte.) Inhalt: Dr. Günther Ritter. Red. v. Mannagetta. Monographie der Gattung Orobanche. (1. Hälfte.) Kassel, Fischer. 24 M.
- Cosmann, H.,** Deutsche Schulfloren. Zum Gebrauche in höheren Lehranstalten, sowie zum Selbstunterricht. Breslau, F. Hirt. 3,60 M.
- Dauk, Red. v.,** Illustriertes Handbuch der Rattenkunde. Erst. des Wissenswerthe über d. Kultur, d. Gattungsnamen u. Krankheiten d. Ratten u. anderer Säugetiere, nebst Angaben über deren Vorkommen im Zimmer, Garten u. Park. Stuttgart, Ulmer. 3,60 M.
- Engler, A. u. Prantl, R.,** Die natürlichen Pflanzenfamilien, nebst ihren Gattungen u. wichtigsten Arten, insbesondere den Nutzpflanzen, bearb. unter Mitwirk. zahlreicher hervorrag. Fachgelehrten. 38–40 Hft. Leipzig, Engelmann. 1,50 M.
- Frans, Dr. G.,** Flora der näheren Umgebung der Stadt Dortmund. 2. verm. Aufl. Dortmund, Vieweg. 1,50 M.
- Göring-Schmidt,** Ausländische Kulturpflanzen. (3. u. 4. Hft.) Blatt 1 u. 2. Farbendr. Leipzig, Neuberger Schulbuchverlag. F. G. Wachs. 2 M.
- Hansgirg, Prof. Dr. M.,** Ueber neue Süßholzwasser- und Meeres-Algen u. Batterien, mit Bemerk. zur Systematik dieser Phytophyten u. über den Einfluss des Lichtes auf die Entwicklung des Bacillus Pflasteri nob. Prag, Rindsch. 1,20 M.
- Heinrich, Prof. Dr. C.,** Ueber einen eigentl. Fall von Umgestaltung einer Oberhaut u. dessen biologische Deutung. Wien, Tempels. 1,60 M.
- Höfer, Fachlehrer, F. v., u. Kronfeld Dr. M.,** Die Vorkommen der niederrheintypischen Pflanzen. Gesammelt u. erläutert. Wien, Seidel & Sohn. 4 M.
- Kirchner, Carl,** Die Krankheiten u. Beschädigungen unserer landwirthschaftl. Kulturpflanzen. Eine Anleitung zu ihrer Erkennung u. Bekämpfung. für Landwirthe, Gärtner u. Schulg. Ulmer. 9 M.
- Koch, B. D. J.,** Synopsis der deutschen und schweizer Flora. 3. Aufl. in Verbindung mit Prof. Dr. Carl. Fytr. Günther v. Bed. Vincenz u. Vorbas, Dr. W. D. Fode u. a. hrg. v. Prof. Dr. C. G. Waller (in etwa 10 Hft.). 1. Hft. Leipzig, Weiland. 4 M.
- Koth, Max,** Die europäischen u. überseeischen Alpenpflanzen, zugleich d. einz. Antiqu. zur Pflege d. Alpenbewaldung d. Alpen, unter Mitwirk. der m. Vorkomm. u. Systematik d. Pflanzen, m. besond. Rücksicht auf d. Selbststudium v. Pharmaceuten, Mediciner u. Studierende bearb. Berlin, Springer. 8 M.
- Oborny, Prof. Alf.,** Flora von Wägen u. Oester. Schlegel, entz. die wildwachsl., verwilderten u. häufig angebauten Gefäßpflanzen. Hrg. vom naturforsch. Vereine in Wägen. 2 Bde. Brünn, Winkler. 12 M.
- Spilgenberger, Dr.,** Größt. Lichenacea Africana, Fasc. 1. Et. Gallen. A. v. Köppl. 3 M.
- Welenowsky, Dr. J.,** Plantae novae bulgaricae II. Prag, Rindsch. 0,40 M.

**Zoologie.**

- Abarracin, Dr. Thom.,** Mikrophotographien einiger f. die Lehre v. den Tempermpfindungen wichtiger Teile des Ohrs. Wien, Tempels. 0,60 M.

- Braune, Wilh., u. Zweifel, Paul, Prof.,** Gefrierdurchschnitte, in systematischer Anordnung durch den Körper e. Hochschwanzers gelüftet. 12 Taf. in natür. Größe in Mappe. Mit erläut. Text. Leipzig, Zeit & Co. 0,40 M.
- Chner, Prof. M. v.,** Strittige Fragen über den Bau d. Zahnfleischs. Wien, Tempels. 1,30 M.
- Carwin, Charles,** Die Abkennung d. Menschen und die geschlechtliche Fruchtbarkeit. Aus dem Engl. überl. v. J. B. Garus. 5. durchgeseh. Aufl. 1. Hälfte. Stuttgart, Schweizerbart. 6 M.
- Förstungen** zur deutschen Fauna u. Volkskunde, im Auftrag der Genossenschaft f. wissenschaftl. Landesstudie u. Landeskunde hrg. von Prof. Dr. M. Kirchhoff. 2. B. 5. Hft. Inhalt: Zur Kenntnis der niederen Tierwelt des Rheingeb. nebst vergleichenden Ausblicken. Von Dr. Otto Zahradsky. Stuttgart, Engelhorn. 1,50 M.
- Fritsch, Prof. Dr. Gust.,** Die elektrischen Fische. Nach neuen Untersuchungen anatomisch-zoologisch dargestellt. 2. Abt. Die Zorpeiden. Leipzig, Zeit & Co. 30 M.
- Geil, Edwin,** Vermatologie. 2. Reihe. 4. Hft. Inhalt: Probasig. u. Aboch. u. Spertidactylus. Hamburg, Vieweg. 2 M.
- Gumpenberg, G. Fytr. v.,** Systema Geometrium zonae temperationis septentrionalis. Systematische Bearbeitung, der Spanner der nördl. gemäßigten Zone. 3. Aufl. Leipzig, Engelmann. 6 M.
- Seller, Dr. R. M.,** Der Urhüpfel vom Gelebes: Anoa depressicornis H. Smith. Versuch einer Monographie. Berlin, Friedländer & Sohn. 8 M.
- Germann, Johs.,** Der Kanarienvogel. Kleines Handbuch f. Liebhaber u. ang. Züchter. Karlsruhe, Braun in Comm. 1 M.
- Gertwig, Prof. Dr. Carl,** Lehrbuch d. Entwicklungsgeographie d. Menschen u. d. Wildtiere. 3. Aufl. Jena, Fischer. 11 M.
- Geyssen, Geo.,** Anatomische Untersuchungen über die Muskulatur der breiten Hinterextremitäten. Kiel, Neustadt u. v. Gellhorn. 1 M.
- Klein, Prof. Dr. G.,** Vergleichende Untersuchungen über Morphologie u. Systematik der Insekten. 1. Teil. Die Lepidopteren. Volz. Studien III. 1. Hft. Freiburg, Mohr. 4,40 M.
- Ladmann, Herm.,** Die Reptilien u. Amphibien Deutschlands in Wort u. Bild. Eine systemat. u. biolog. Bearbeitung, der bisher in Deutschland aufgefundenen Arten. u. Burde. Berlin, Guttig. 4,50 M.
- Michaelson, Dr. W.,** Beschreibung der v. Dr. Franz Stuhlmann im Wüstengebiet d. Somal. gesammelten Thierwelt. Abg. 1. Teil. Zoologische Reise nach Ost-Afrika. 1. Teil. Die Reptilien u. Amphibien. 1. Hft. Leipzig, Vieweg. 4,50 M.
- Die Amphibien Nordostafrikas. Ebd. 1 M.
- Obligate d. nat. histor. Mus. in Hamburg. III. Ebd. 0,60 M.
- Ratsep, Prof. Dr. Alfred,** Zur Systematik der Gallmilben. Wien, Tempels. 2,20 M.
- Dyppenheim, Paul,** Die Sand- u. Süßwasserfische der Barents- und Barents-Regionen. Eine paläontologisch-geograph. Studie. Wien, Tempels. 4 M.
- Pfeiffer, Dr. Geo.,** Die Beziehungen f. die höheren systematischen Kategorien in der Zoologie. Hamburg, Gräfe. 0,60 M.
- Ueber e. Dimorphismus bei d. Weibchen d. Portlanden. Ebd. 1,50 M.
- Die Fauna der Insel Jervis, Port. Madinat, an der Wüstenküste. Nach den Sammlungen v. G. Kapf. Fern. I. Teil. Die Reptilien u. Amphibien, Fische, Mollusken, Insekten, Schnecken, Pantodon u. Schnecken. Nebst e. anghängl. Bemerk. über d. Insekten. Ebd. 1,50 M.
- Die Bindungsbeziehungen der Schale v. Planorbis. Ebd. 1,50 M.
- Pfeiffer, Dr. Geo.,** Die Protogonien als Kranzträger. Jena, Fischer. 2,50 M.
- Nobert, Dr. Fritz,** Ueber Wiederbildung quergetreiter Muskelstücken. Kiel, Neustadt u. v. Gellhorn. 1,50 M.
- Schubert, Prof. Dr. v.,** Die Gattungen v. Fische. Für Schule u. Haus dargestellt. Leipzig, Vieweg. 2,20 M.
- Schmidtschmidt, Dr. D.,** Die Gattungen v. Arten d. Crustaceen, revidiert u. tabellarisch zusammengefasst. Berlin, Friedländer & Sohn. 1,10 M.
- Schulze, Dr. Erwin,** Fauna piscium Germaniae. Verzeichnis der Fische der Stromgebiete der Donau, d. Rheins, d. Elbe, Weser, Elbe, Oder, Weichsel, d. Pregeles u. d. Memel. Wädgburg, Vöhring. 1,50 M.
- Stoß, Prof. Dr.,** Anleitung zu den Sectionen und Präparationsübungen an unsern Quasiten. München, Rieger. 1,80 M.
- Thiele, Dr. Johs.,** Ueber Sinnesorgane der Entelkenien u. das Nervensystem von Mollusken. Berlin, Dames. 1 M.
- Die abdominalen Sinnesorgane der Rameilbanchier. Berlin, Dames. 2 M.
- Weber, Prof. Dr. Max,** Zoologische Ergebnisse e. Reise in Niederländisch Ost-Indien. 1. Hft. Leiden, Brill. 20 M.

**Physiologie.**

- Caro, Dr.,** Bewegungs- u. Sinnesvorstellungen der Menschen in ihren Beziehungen zu seiner Gehirnoberfläche. Hamburg, Verlags-Anstalt. 0,80 M.
- Denme, Wilh.,** Ueber e. neuen Ektremis Lebensbed. d. Proto-plasma. Inaugural-Dissertation. Dorpat, Karow. 1 M.
- Falk, Wilh.,** Versuche über die Raumfähigkeit u. Hülfe v. Nervenbewegungen. Inaugural-Dissertation. Dorpat, Karow. 1,60 M.
- Foster, Prof. M.,** Physiologie. Deutsche Ausg. v. Prof. Carl. Schmidt. (Naturwissenschaftliche Volksbücher Nr. 10.) 2. unveränd. Auflage. Straßburg i. E. Schöner. 0,80 M.
- Gertner, Carl, u. du Brél, Carl, Prof. Dr. Mendel** in Berlin u. der Hypnotismus. Leipzig, Friedrich.
- Goffmann, Nikolai,** Einige Beobachtungen betr. die Funktionen der Leber u. Milzgefäße. Dorpat, Karow. 1 M.
- Jordan, Carl Friedr.,** Das Kiesel des Hypnotismus. Berlin, Dümmler. 1 M.
- Lade, Alois,** Beiträge zur Anatomie u. Physiologie des Farnenwurzels der Fische. Wien, Tempels. 0,50 M.
- Leicht, Dr. Carl,** Tierisches u. pflanzliches Wachstum. Wien, Tempels. 0,50 M.



# HUMBOLDT.

## Neuere Forschungs- und Beobachtungsmethoden auf dem Gebiete der atmosphärischen Elektrizität.

Don

Direktor Dr. J. G. Wallentin in Troppau.

**D**ie Untersuchung der Lufterlektrizität, der Gesetze derselben, die Erforschung der Ursachen dieses meteorologischen Elementes beschäftigt seit einer Reihe von Jahren die Meteorologen nicht minder wie die Physiker, und es sind auf den verschiedenen meteorologischen Zentralstationen spezielle Anordnungen getroffen worden, um mit Erfolg den Gang der atmosphärischen Elektrizität zu den verschiedenen Jahres- und Tageszeiten verfolgen zu können; daß die Ausbildung der hierzu dienlichen Instrumente mit dem Streben der Erforschung dieser Naturkraft Hand in Hand ging, daß die Versuchsmethoden eine wesentliche Vervollkommenung erfuhren, braucht nicht erst besonders hervorgehoben zu werden. Insbesondere haben die selbstregistrierenden Instrumente, welche von Sir William Thomson und Mascart für diesen Zweig der Meteorologie in so vollendeter Gestalt geschaffen wurden, dem Forscher die besten Dienste geleistet. Während die Methode des Elektroskopes, resp. des Elektrometers, in den früheren Untersuchungen die Oberhand hatte, macht sich nun auf diesem Gebiete nach dem Vorschlage und Vorgange des Professors Leonhard Weber in Kiel (früher in Breslau) statt der obenbezeichneten, am besten als elektroskopischen Methode charakterisierten die galvanometrische Methode geltend. Wir werden auf dieselbe noch ausführlich zurückkommen. Immerhin wird es aber wünschenswert bleiben, wenn die beiden experimentellen Methoden einander ergänzen und gegenseitig korrigieren.

Im innigsten Zusammenhange mit den experimentellen Forschungen über Lufterlektrizität stehen die Versuche theoretischer Art, diese Naturerscheinung zu erklären und man kann umgekehrt behaupten,

daß die Theorie viel zur Verbesserung der Experimentier- und Beobachtungsmethode beigetragen hat. Wir werden im folgenden der Bestrebungen, die Ursachen der atmosphärischen Elektrizität zu ergründen, in erster Linie gedenken, und mit größerem oder geringerem Nachdrucke die Beobachtungsweisen auseinandersehen.

Der italienische Forscher Luigi Palmieri, welcher bereits früher die Ansicht vertrat, daß bei der Kondensation des Wasserdampfes Elektrizität frei werde, hält nach neueren Mitteilungen an derselben fest; bekräftigt wurde er hierzu durch Experimente, welche G. Semmola angestellt hatte. In denselben strömte aus einer Lokomotive Dampf, der unter vier Atmosphären Druck stand, in einer Höhe von 5 m über dem Boden durch ein 1,3 cm weites und 1 m langes horizontal gelegtes Messingrohr. An der Öffnung desselben war ein Metallansatz von kegelförmiger Gestalt angebracht, der mit der Erde leitend verbunden war und der an der Innenfläche auf 2 cm Länge mit vielen, gegen die Achse des Rohres geneigten Metallspitzen besetzt war. Diese Spitzen wurden von dem austretenden Dampfe umgeben und durch die Reibung desselben an den Spitzen wurde Elektrizität erzeugt, welche abgeleitet werden konnte. Dies geschah dadurch, daß man unter rechtem Winkel gegen den Dampfstrahl ein aus Messingdraht verfertigtes Netz, das mit vielen Spitzen versehen und zur Erde abgeleitet war, aufstellte. In die durch Kondensation des ausgetretenen Dampfes hinter dem Netze entstandene Wolke wurde ein isolierter Konduktor versenkt, welcher mit Spitzen oder an seinen Enden mit feinen Metallbrähten versehen war, und mit einem Elektrometer (in dem Versuche von Semmola wurde ein Bohnenbergerisches Elektroskop in Anwendung gebracht) in leitender

Verbindung stand. Die erwähnten feinen Metalldrähte und auch die Luft unter dem Dache, welches zur Ueberdeckung der Lokomotive diente, erwiesen sich positiv elektrisch. Entzog man dem in den kondensierten Dampf gesenkten Leiter die positive Elektrizität, und bewegte denselben rasch abwärts, so wurde derselbe wie in der freien Atmosphäre negativ elektrisch. Aus den Versuchen Semmolas wird von Palmieri der Schluß gezogen, daß es bei der Bildung der Lufterlektrizität auf rasche Verdampfung und Kondensation ankomme.

Eine chemische Theorie der Lufterlektrizität wurde vor kurzem von C. Wurster in seiner Abhandlung „Die Aktivierung des Sauerstoffes der Atmosphäre und deren Zusammenhang mit den elektrischen Erscheinungen der Luft und mit der Entstehung der Gewitter“ aufgestellt. Derselbe meint, daß in einem Gemenge von Sauerstoff und Wasserdampf durch die Wirkung der Sonnenstrahlen eine Spaltung des Moleküls von Sauerstoff in seine beiden Atome eintrete, daß nur eines von diesen Atomen mit einem noch nicht zerlegten Molekül Sauerstoff sich zu Ozon verbinde, während das andere Atom mit Wasser sich zu Wasserstoffsuperoxyd verbinde. Die Bildung von Ozon in den oberen Teilen der Wolken würde dadurch ihre Erklärung finden. Nach unten wird die Ozonbildung vermindert, ja sogar aufgehoben und Wurster behauptet, daß thatsächlich bei dichtem, tagelang andauerndem Nebel kein Ozon sich zeige. Nach den Untersuchungen kommen dem Ozon starke, negativ-electrische Eigenschaften zu, und es muß deshalb nach den Anschauungen Wursters die obere, der Sonne zugekehrte Seite der Wolken, in welcher vorzüglich die Bildung von Ozon stattfindet, stark negativ elektrisch geladen sein. Bei zunehmender elektrischer Spannung würde diese Elektrizität so bedeutend werden können, daß sie mit der influenzierten Erdelektrizität sich in Form eines Blitzschlages ausgleicht. Immerhin ist es auffallend, daß in dieser Theorie von der positiven Elektrizität keine Rede ist; es ist nämlich durch die mannigfaltigsten Versuche als unumstößliches Ergebnis nachgewiesen worden, daß in allen uns bekannten Arten der Elektrizitäts-erzeugung beide bis dahin verbunden gedachte Elektrizitäten eine Trennung erfahren. Es ist dieser Einwand gegen die Wurster'sche Theorie von Sohne erhoben worden. Andererseits erscheint die ziemlich bedeutende nach einem Gewitter auftretende Menge Ozon durch diese Theorie einigermaßen aufgeklärt, obwohl sich für das Entstehen desselben noch andere, triftigere Gründe, so das Durchschlagen von elektrischen Funken durch die Atmosphäre, geltend machen lassen.

Analog den Erklärungsversuchen von Beltier und Franz Eyner nimmt Sv. Arrhenius an, daß die Erde mit negativer Elektrizität geladen sei, daß aber die gasförmige Luft und der gasförmige Wasserdampf unter den gewöhnlichen Umständen die Elektrizität nicht leiten; auch der von der negativ geladenen Erde ausgehende, durch Verdampfung entstandene Wasser-

dampf soll unelektrisch sein. Anders sollen nach der Ansicht von Arrhenius die Verhältnisse stehen, wenn die Luft von der Sonne beschienen wird; die Luft soll dann in geringem Grade elektrolytisch leitend werden. Weil nun die am meisten brechbaren Strahlen, die violetten und ultravioletten von der Luft absorbiert werden und dieselbe dadurch leitend machen, weil ferner die vorwiegende Absorption der genannten Strahlen in den höchsten Schichten der Atmosphäre erfolgt, so muß in diesen Schichten die beste Elektrizitätsleitung stattfinden. Arrhenius stützt sich auf ältere Versuche von Gittorf, welche sich auf sehr verdünnte Luft beziehen, die durch elektrisches Licht beleuchtet, scheinbar elektrisches Leitungsvermögen erlangt. Es ist aber keineswegs erwiesen, daß dieser Vorgang ein elektrolytischer sei. Nach Arrhenius werden auch die unteren Luftschichten, vorausgesetzt, daß sie von der Sonne beschienen werden, noch absorptionsfähig sein und die Elektrizität der Erde von denselben zu den Wolken leiten können. Auf diese Weise sollen die Wolken ihre Elektrizitätsladung erhalten, und durch das Zusammenfließen vieler sehr kleiner Tropfen zu einem großen kann eine so bedeutende Spannung entstehen, wie sie der Gewitterelektrizität zukommt. Nach den Versuchen von Herz über den fördernden Einfluß des Lichtes auf die elektrischen Entladungen und den folgenden, durch die Arbeiten des ebengenannten Physikers veranlaßten Forschungen von Wiedemann, Ebert u. a. machen die ultravioletten Strahlen die Luft keineswegs leitend, sondern verursachen eine Konvektion der mit negativer Elektrizität geladenen Massenteilchen. Die ultravioletten Strahlen, welche die Oberflächenschicht, die negativ elektrisch geladen ist, treffen, würden diese Elektrizität zerstreuen. Es war wünschenswert, durch Experimente darzuthun, daß die Herzsche Wirkung der ultravioletten Strahlen dem Sonnen- und Tageslichte zukommt; die Frage wurde von Elster und Geitel in Wolfenbüttel untersucht und in bejahendem Sinne beantwortet. In der Abhandlung dieser Forscher „Ueber die Entladung negativ elektrischer Körper durch das Sonnen- und Tageslicht“ wird folgender Versuch beschrieben: In einem Garten war eine Zinkschale von etwa 20 cm Durchmesser isoliert aufgestellt und durch eine isolierte Leitung mit dem Quadrantenelektrometer, das im Laboratorium angebracht war, verbunden. Die Schale befand sich in einem cylindrischen Metallgefäße, welches durch einen horizontal verschiebbaren Deckel mittels einer an demselben angebrachten Schnur vom Laboratorium aus geschlossen und geöffnet werden konnte. Zwischen Deckel und Schale befand sich ein weitmäsiges, zur Erde abgeleitetes Drahtnetz, um die Schale dem Einflusse der atmosphärischen Elektrizität zu entziehen. Es zeigte sich, daß die vom Sonnenlichte getroffene, frisch abgeschmirgelte Schale unter dem Einflusse der Sonnenstrahlen eine negative Ladung viel schneller verlor als eine positive. — Es wurden auch die zur Bestimmung der Lufterlektrizität von Franz Eyner konstruierten transportablen Instrumente zum Studium

dieser Frage herangezogen. Als die beiden Forscher eine dem Lichte ausgesetzte Wasseroberfläche untersuchten, konnten sie keine deutliche elektroelektrische Einwirkung der Sonnenstrahlen feststellen. — Jedenfalls geht aus diesen Versuchen unzweifelhaft hervor, daß der Haupteinwand, der gegen die von Arrhenius aufgestellte Theorie der Lufoelektrizität erhoben worden ist, nämlich die Unwirksamkeit der Sonnenstrahlen in elektrischer Beziehung, nicht mehr vollends aufrecht erhalten werden kann.

Es ist von Wichtigkeit, zu erwähnen, daß die eben erörterte Methode der Beobachtung von Elster und Geitel auch dazu benutzt wurde, um die Elektrizität der atmosphärischen Niederschläge zu bestimmen. Der vorhin erwähnte Defekt dient in diesem Falle dazu, den Niederschlag einzulassen, welcher sich auf dem Aufhängegefäße sammelt, worauf der Defekt sofort wieder geschlossen wird. Auf diese Weise wurde von den beiden Physikern festgestellt, daß der Regen bald positiv, bald negativ elektrisch ist, daß aber fast immer das Potential der Lufoelektrizität positiv ist, wenn der Regen negativ und umgekehrt ist.

Die Anschauung Eyner's, daß die Erde negativ elektrisch sei, und daß die von den Gewässern aufsteigenden Wasserdämpfe die negative Elektrizität gegen die Wolken überführen, welche Anschauung durch Versuche gestützt wurde, die allerdings mit älteren Experimenten von Blate, nach welchen der aus ruhigen elektrisierten Flüssigkeitsoberflächen aufsteigende Dampf elektrisch neutral ist, im Widerspruch stehen, hat im Laufe ihres Bestandes viele Anhänger, aber auch viele Widersacher gefunden. Versuche von Souchie brachten diesen Forscher zur Ueberzeugung, daß es keineswegs als ausgemacht zu betrachten ist, daß die von einer elektrisierten Flüssigkeit aufsteigenden Dämpfe Elektrizität mit sich führen, sondern daß eher Luftströmungen, die durch bedeutende Temperaturunterschiede erzeugt sind, in den beobachteten diesbezüglichen Erscheinungen eine Rolle spielen. Er stellte ein cylindrisches Metallgefäß isoliert auf; unter der Mitte des letzteren befand sich isoliert aufgehängt eine flache Messingschale, welche mit Aether erfüllt war. Das Messinggefäß wurde zuerst zur Erde abgeleitet, dann isoliert und elektrometrisch verbunden; es erwies sich meistens negativ elektrisch. Die Schale konnte entweder im ungefüllten Zustande oder mit Aether erfüllt mit dem Konduktor einer Elektrifiziermaschine verbunden und dadurch positiv elektrisch geladen werden; dann wurde sie abermals unter der Mitte des obenbeschriebenen Messinggefäßes aufgesetzt; war die Schale leer, so zeigte sich das Gefäß bald positiv bald negativ elektrisch; war hingegen die positiv elektrisch geladene Schale mit Aether erfüllt, so war in vollster Uebereinstimmung mit Eyner's Versuchen das Gefäß mit positiver Elektrizität stark beladen. Dies zeigte sich nun auch, wenn in der Schale unter 0° abgekühltes Salzwasser einer Kältemischung sich befand, in welchem Falle statt einer Verdunstung eher eine Kondensation der atmosphärischen Wasserdämpfe auf der Schale statt-

fand. Dieser Versuch war es, welcher Souchie veranlaßte, gegen die Eyner'sche Theorie Front zu machen und ihn zur Behauptung zu drängen, daß der letztgenannten Theorie der Lufoelektrizität die experimentelle Grundlage fehle. Er wollte aber direkter diese Frage in Angriff nehmen, und schlug ein Verfahren ein, dem folgender Gedanke zu Grunde lag: Die Elektrizität muß sich von einer geladenen, mit verdunstender Flüssigkeit erfüllten flachen Schale rapider zerstreuen, als von der leeren Schale, wenn eine Konvektion der Elektrizität durch die Flüssigkeitsdämpfe stattfindet; die Geschwindigkeitsabnahme des elektrischen Potentials muß im ersten Falle eine größere als im zweiten sein. Versuche mit einem Beck'schen Elektrometer in dieser Richtung ausgeführt, zeigten deutlich, daß die Elektrizitätszerstreuung durch die Luftbewegung eine Beschleunigung erfährt, daß aber die oben angedeutete elektrische Konvektion durch den Dampf der angewandten Flüssigkeiten (Aether und Wasser) nicht stattfand.

Eyner hat auf Grund der von ihm vertretenen Theorie und einer Reihe von Beobachtungen konstatirt, daß die Lufoelektrizität mit steigendem Dampfdrucke eine Abnahme erfährt; allein dieser Satz behält nach den Forschungen von Elster und Geitel seine volle Wichtigkeit, die Theorie Eyner's entspricht den Erfahrungen nicht durchweg; es ist zweifellos, daß der Wassergehalt der Luft einen Einfluß auf die Lufoelektrizität ausübt, daß aber derselbe nicht im Stande ist, die jährlichen Schwankungen der Lufoelektrizität allein zu erklären; so war bei gleichem Dampfdrucke der Potentialunterschied für 1 m Höhenunterschied, welche Größe als das Potentialgefälle bezeichnet wird, im Dezember und Januar bedeutend größer als in den Monaten Mai bis November und Februar bis April; bei niedriger Temperatur war das Potentialgefälle bedeutender als bei hoher. Messungen der Lufoelektrizität in den Tropen, also bei sehr hohem Dampfgehalt der Lufthülle, wurden von Eyner, der im Winter 1888/89 sich nach Ceylon begab, angestellt, und es zeigte sich, daß das Potentialgefälle im offenen Meere (zwischen Aden und Bombay) 50 Volt, in Bombay 80 Volt, in Ceylon 60 Volt betrug, während in den Polarstationen das beobachtete Potentialgefälle weit niedriger war.

Nach den elektroskopischen Methoden zur Bestimmung der Lufoelektrizität wird bekanntlich ein isolirt aufgestellter Apparat, der an der Spitze mit einem sehr dünn zulaufenden Konduktor, oder noch besser mit einer Flamme versehen ist, am unteren Ende mit einem Elektroskop oder einem Elektrometer in Verbindung gesetzt. Das letztere schlägt dann mit positiver Elektrizität aus, wenn der Metallstab in der freien, wolkenlosen Atmosphäre aufgestellt ist. In dieser Weise wurde von Franz Eyner das Potentialgefälle (in dem oben erwähnten Sinne) zu 600, später sogar zu 1300 Volt bestimmt und der Schluß gezogen, daß die Erde eine bedeutende negative Elektrizitätsladung besitze.

Ausgehend von dem Gedanken, daß in dem eben-  
erwähnten Versuche mit dem Metallstabe ein posi-  
tiver Elektrizitätsstrom von der Spitze zur Erdeleitung  
stattfinde, hat Professor Leonhard Weber statt der  
elektroskopischen Messung der Luستهlektrizität die gal-  
vanometrische in Anwendung gebracht, indem er in  
die Erdeleitung ein überaus empfindliches Galvano-  
meter einschaltete und den durch dasselbe fließenden  
Strom beobachtete. Wir wollen im Nachfolgenden  
auf Grund der freundlichen dem Verfasser der vor-  
liegenden Abhandlung von Professor Leonhard Weber  
gewährten Mitteilungen die Versuchsmethode und die  
wesentlichsten Ergebnisse seiner Forschungen in Betracht  
ziehen. — Daß die erwähnten, mit dem empfindlichsten  
Galvanometer erkennbaren Ströme von außerordent-  
lich geringer Intensität sind, erhellt aus einer Be-  
merkung Webers, derzufolge bei Anwendung einer  
1—2 m langen Stange die Größenordnung des  
Stromes etwa ein Mikromilliampere, d. i. der  
1000-millionste Teil eines Ampère ist; die Strominten-  
sität steigt jedoch an, wenn der Stab verlängert  
wird und größere Flammen an der Spitze desselben  
angewendet werden. Ersteres erreichte Weber in seinen in  
Breslau ausgeführten luستهlektrischen Versuchen durch  
Zuhilfenahme von Drachen oder gefesselten Ballons, deren  
Schnur leitend gemacht wurde. Um eine starke elektrische  
Ausströmung zu erzielen, wurden die Ränder des  
Drachens mit Silberpapier beklebt und der Schwanz  
des Drachens aus ebensolchen Büscheln hergestellt.  
Es konnten so schon Funken aus der Schnur ge-  
zogen werden, wenn der Drache 100—150 m hoch  
gestiegen war; der Strom, welcher in dem Galvano-  
meter entstand, mit dessen einer Klemmschraube die  
Schnur, mit dessen anderer Klemmschraube die  
Erdeleitung in Verbindung stand, war im Maximum  
21000 Mikromilliampere. Durch Versuche, welche  
Leonhard Weber seit dem Jahre 1886 ausgeführt  
hatte, wurde klar, daß die theoretische Behandlung  
dieser Versuche insofern großen Schwierigkeiten unter-  
worfen ist, als die Elektrizitätszerstreuung nicht nur  
vom Drachen, sondern auch von der Schnur statt-  
fand, und es erwies sich vorteilhaft, die elektrische  
Ausstrahlung an dem oberen Ende zu beseitigen,  
und zwar dadurch, daß die letzten 4—5 m der Schnur  
aus gewöhnlichem, nicht leitendem Bindfaden genom-  
men wurden. An Stelle der leitend gemachten Hanf-  
schnur wurde ein stählernes Drahtseil verwendet, dessen  
Gewicht für je 1 m ungefähr 3 g betrug. Die  
Länge des Drahtseiles, welches von einer Rolle ab-  
gewickelt wurde, konnte dadurch bestimmt werden,  
daß in dasselbe von 10 zu 10 m farbige Seiden-  
fäden eingebunden waren. Durch Bestimmung der  
Elevation des Seiles an seinem unteren Ende, sowie  
der Elevation des Drachens konnte die Höhe des-  
selben berechnet und nach einer vom Ansteller dieser  
Versuche angegebenen Formel konnte das der Höhe  $h$   
entsprechende Potential  $V$  berechnet werden, wenn die  
entsprechende Stromstärke  $i$  an dem Galvanometer  
mit aller Sorgfalt bestimmt war.

Im Sommer des Jahres 1888 wurden nach dem

angegebenen Verfahren an 12 wolkenlosen Sommer-  
tagen am Nordende der Stadt Breslau Beobach-  
tungen ausgeführt und es konnten Höhen bis zu 450 m  
erreicht werden. Waren diese Tage windfrei, so  
wurde der Drache durch einen Ballon ersetzt.  
Wurden die gemessenen Stromstärken (die Ablen-  
kung der Galvanometernadel wurde mittels Fern-  
rohr und Skala gemessen) als Ordinaten, die Höhen,  
bis zu welchen der Drache oder der gefesselte  
Ballon gestiegen war, als Abscissen dargestellt, so  
zeigte sich, daß die Intensitätskurve mit ihrer Kon-  
verse gegen die Abscissenachse gerichtet war. Nur  
an wenigen Tagen zeigte sich der Strom negativ;  
als Grund dieser Erscheinung erkennt Professor Weber  
den in der unteren Luftschicht mit negativer Elek-  
trizität beladenen Staub, welcher seine Elektrizität  
an die Drachenschnur abgab. Diese konnte einen  
Teil der positiven Elektrizität neutralisieren, welche  
durch reine Influenz der geladenen Erde in dem  
Drahte zum Strömen gebracht wurde. Es zieht ge-  
rade aus derartigen Beobachtungen Professor Weber  
den Schluß, daß alle an der Erdoberfläche mit kurzen  
Leitern angestellten Versuche über atmosphärische Elek-  
trizität höchstens dazu verwendet werden können,  
„gewisse relative Werte und periodische Änderungen  
zu ermitteln.“ Die Zahlenwerte, welche Professor  
Weber für die Potentialverhältnisse der Luستهlektri-  
zität erhielt, sind äußerst lehrreich; sie weichen nicht  
unbedeutend von den Werten ab, welche von Gyner  
angegeben wurden: so erreichte das Potential in der  
Höhe von 350 m den Wert von 96400 Volt und  
bei der Annahme einer gleichmäßigen Zunahme des  
Potentials mit der Höhe würde ein Potentialgefälle  
von 275 Volt aus dem angegebenen Werte resultie-  
ren. Das elektrische Potential der Erde würde dem  
enormen Werte von  $1720 \cdot 10^6$  Volt entsprechen;  
bedenkt man, daß das Volt ungefähr der elektro-  
motorischen Kraft eines Daniellschen Elementes ent-  
spricht, so würden so viele Daniellsche Elemente nach  
Intensität geschaltet notwendig sein, um das Poten-  
tial der Elektrizität der Erde herzustellen, wenn der  
Zinkpol dieser ungeheuren Batterie mit der Erde in  
leitender Verbindung stünde, während der Kupferpol  
derselben in den Weltraum abgeleitet wäre. Es ist  
schon von mehreren Seiten die Frage einer eingehenden  
Diskussion unterzogen worden, ob eine derartige  
Elektrizitätsmenge im Stande ist, elektrische Ab-  
stoßungserscheinungen, welche von der Erdober-  
fläche ausgehen, hervorzurufen. Professor Weber  
kommt bei einer derartigen Untersuchung zu folgen-  
den Resultaten: Bei der Ladung der Erde im Betrage  
von 1700 Millionen Volt würde — die Erdoberfläche  
eben und glatt vorausgesetzt — die elektrische Dichte  
an derselben 0,00072 absolute elektrostatische Einheiten  
betragen. Es würde ein Wassertropfen von 1 mm Radius  
durch Berührung mit der Erde die Elektrizitätsmenge —  
0,000090 aufnehmen und von der Erde eine Repul-  
sion erfahren, welche dem fünfmillionsten Teil des Ge-  
wichtes des Wassertropfens gleichkommt. Würde der  
Wassertropfen den Radius von 0,0000002 mm be-

sitzen, so würde die elektrische Abstoßung dem Gewicht des Tropfens gerade das Gleichgewicht halten. Die Verhältnisse ändern sich nicht unbedeutend, wenn man von der Ebenheit und Glätte der Erdoberfläche abstrahiert. Weber denkt sich eine Metallkugel von 1 m Radius in der Höhe von 350 m über der Erdoberfläche durch einen Draht mit derselben leitend verbunden. Die elektrische Dichte wird dann 300mal größer sein als an der glatten Erdoberfläche, und ein Wassertropfen von 0,1 mm Radius, welcher mit der erwähnten Metallkugel in Berührung kommt, würde bereits eine Repulsion erleiden, welche größer als das Gewicht des Tropfens ist. So viel ist also gewiß, daß in der Luft suspendierte Körperchen, welche mit hervorragenden Spitzen an der Erdoberfläche in Kontakt geraten, eine merkliche negative Ladung annehmen.

Es werden in den in der Luft suspendierten Körpern durch den Einfluß der negativ elektrischen Erde Influenz elektrisitäten beider Art hervorgerufen und die tiefsten und höchsten Stellen des influenzierten Körpers werden das Maximum der elektrischen Dichte erlangen. So würde eine in horizontaler Richtung ausgedehnte dünne Wolkenschicht nur geringe Werte der influenzierten elektrischen Dichte aufweisen, während die schweren, dunklen, in vertikaler Richtung sehr ausgebreiteten Gewitterwolken an ihren obersten und untersten Ausläufern die bedeutendste elektrische Dichte zeigen können.

Aus den experimentellen Untersuchungen Webers ging auch hervor, daß die auf der Erdoberfläche liegende Staubschicht bis zu einer beträchtlichen Höhe negativ elektrisch ist, daß ferner die Ansicht, daß ein fallender Regentropfen deswegen geladen werden müsse, weil er von Stellen höheren Potentials zu solchen niedrigeren Potentials sich beuge, nicht richtig ist. Weber macht ferner die Annahme, daß die Elektrizität von einem Körper sich nicht nur durch Konvektion, sondern analog dem Lichte und der Wärme durch Strahlung auf einen andern Körper verbreite, und zwar mit einer Intensität, welche von der elektrischen Dichte der strahlenden Körper abhängt. Die Sonne, welche wahrscheinlich eine elektrische Ladung besitzt, würde Elektrizität gegen die Erde ausstrahlen, und umgekehrt von derselben elektrische Strahlen empfangen. Die Konvektion sowohl als die Strahlung ist dann in Betracht zu ziehen, wenn es sich um die Elektrizitätsverbreitung in einer Wolke von Tropfen zu Tropfen handelt; eine Wolke verhält sich infolgedessen wie ein Konduktor. Das Staub- und Rauchmeer, welches über der Erdoberfläche schwebt, wird wegen der direkten Einstrahlung der Sonne negativ geladen, aber auch deshalb, weil dieses Meer über die hervorragenden negativ elektrisch geladenen Stellen der Erdoberfläche hinwegzieht. Die durch Kondensation entstehenden Wolken erhalten eine negative Ladung, weil die erstere an den negativ elektrischen Staubteilchen auftritt. Dieser Fall tritt vorzugsweise bei Kumuluswolken auf. Sonst wird der untere Teil der vertikal ausgedehnten Wolken und der Schneewolken vermöge

der Influenzwirkung der Erdelektrizität positiv, der obere negativ elektrisch geladen sein. Verdunstet der untere Teil, so kann die positive Elektrizität fortgeführt werden, und die Wolken werden in ihrer Gesamtheit negativ elektrisch erscheinen. Dieser Fall kann auch dann eintreten, wenn von der Sonne eine negative Einstrahlung stattfindet. Es kann auch die Wolke positiv elektrisch erscheinen, wenn die obere Seite verdunstet, wodurch Konvektion der negativen Elektrizität eintritt, während an der Unterseite der Wolke Neubildungen eintreten, oder wenn die obere negative Elektrizität stärker gegen den Weltraum ausstrahlt als die untere positive Elektrizität gegen die Erde, was bei Schneewolken, die meist positiv sind, eintreten dürfte.

Man erkennt leicht, wie man durch Kombination der einzelnen Fälle die verschiedenartigsten Elektrizitätsladungen der Wolken erklären kann. So viel ist feststehend, daß eine Wolke mit der Gesamtladung Null das Potentialgefälle verringert, eine negativ geladene Wolke dies in noch bedeutenderem Maße bewirkt, während eine Wolke mit positiver Gesamtladung das Potentialgefälle vergrößert. Denken wir uns eine vertikale Wolke durch heftigen Wind in der Mitte zerrissen, so kann es geschehen, daß nur die eine Art der Influenz elektrisität der Wolke die Meßinstrumente beeinflusst; ebenso wenn eine langgestreckte Wolke durch den Zenith zieht. Der schnelle Wechsel im elektrischen Zeichen der Gewitterwolken könnte nach diesen Anschauungen Webers sehr leicht erklärt werden; es sind diese sieben mitgeteilten Sätze der Theorie durch die Beobachtungen, welche Weber in Breslau angestellt hat, bestätigt worden. Nach der früheren Methode mittels Drachen oder Ballons konnte dieser Forscher beim Studium der Gewitterwolken deshalb nicht vorgehen, weil wegen der heftigen Entladungen an ein Messen der Stromstärke und der elektrischen Spannung nicht zu denken war. Es mußte deshalb nach einer zweiten für diese Fälle geeigneteren Methode gesucht werden. Weber brachte ein aperiodisches Galvanometer zur Anwendung; dieses verband er mit einer sorgfältig isolierten Leitung, welche in eine Spitze überging, die die Spitze des Bligableiters (im Universitätsgebäude zu Breslau) überragte. Der Strom ging, nachdem er das Galvanometer durchflossen hatte, zur Erde. Beim Herannahen einer Gewitterwolke verließ die Nadel ihre Gleichgewichtslage und schwankte etwas hin und her. Wenn aber eine Bligentladung stattfand, wurde die Nadel momentan derart durch den Stromimpuls gestoßen, daß der Nadelstiel ganz aus dem Gesichtsfelde geworfen wurde. Die Stöße koinzidierten jedesmal mit einem Bligschläge, der vom Laboratorium aus gesehen werden konnte. Aus den jeweiligen Ablenkungen der Nadel des aperiodischen Galvanometers konnte die Ablenkungskurve konstruiert werden; die Richtung des permanenten Stromes zeigte sich stark beeinflusst durch die zeitweise auftretenden Stromstöße. Der permanente Strom wechselte im Laufe eines Gewitters öfters seine Richtung. Auf diese

Weise wurden etwa 19 verschiedene Typen der Ablenkungskurven konstatiert und diesen entsprechen ebenso viele Mannigfaltigkeiten in den zwischen den Wolken und der Erde sich abspielenden elektrischen Vorgängen. Nach den Bemerkungen von Professor Weber wird ein weiteres und erschöpfenderes Studium erst dann möglich sein, „wenn sowohl die elektrischen als auch die unmittelbar meteorologischen Beobachtungen über Höhe und Form der Wolken an mehreren korrespondierenden Stationen gleichzeitig gemacht werden“.

Die erwähnten Ablenkungskurven werden entweder durch Rückschlüsse in der Leitung oder durch

elektrische Anstauungen und Wellen im Erdreiche oder durch Entladungen erklärt, welche zwischen zwei Wolken stattfinden.

Die Beobachtungsreihe von Weber ist eine der ausführlichsten und gründlichsten — was die Untersuchung der Wolken- und Gewitterelektrizität betrifft — und sie bildet eine wertvolle Ergänzung der bisherigen Forschungen der Luftelektrizität, auf welchen sie aufgebaut ist. Die Anschauung von der Ladung der Erde mit negativer Elektrizität, welche Weber als Grundlage seiner Untersuchungen wählt, wird durch die Versuche dieses Forschers eine neue Bestätigung erfahren.

## Moorbildung und vorherrschende Windrichtung an ostbaltischen Seen.

Von  
Professor Dr. E. Loew in Berlin.

Das Auftreten einer allmählich sich ausbreitenden Pflanzenzone am Rande von Gewässern, welche zuletzt zu einem völligen Verschuß der letzteren führen kann, die Bildung von Inseln und ausgebreiteten Barren pflanzlichen Ursprungs im Laufe von Strömen, die Entstehung von Flach- und Hochmooren mit ihren die Zustände vergangener geologischer Epochen wieder-  
spiegelnden Torfablagerungen, das alles sind bekannte, aber in ihren näheren Bedingungen noch immer ungenügend erforschte Vorgänge, in welchen der tiefgreifende Einfluß der Pflanzenwelt auf die Umbildung der Erdoberfläche zur Erscheinung kommt. Einen neuen Beitrag zur Kenntnis genannter Bildungen hat J. Klinge\*) in Dorpat geliefert, über dessen Untersuchungen in folgendem kurz berichtet werden soll, da sie einen bisher übersehenen Faktor in dem Kampfe der Pflanzen mit dem Wasser an das Licht ziehen. Zunächst macht er auf den Gegensatz aufmerksam, in welchem ruhiges und bewegtes Wasser zu einander stehen, indem starke Strömung und heftige Wellen eine reichliche Ansiedelung von Gewächsen verhindern, dagegen leichtere, vor Wellen, Strömungen und Winden geschützte Buchten, die zur Anhäufung größerer Detritusmassen Gelegenheit geben, die Ausgangspunkte des Verwachsungsvorganges zu bilden pflegen. Letzterer kann entweder von Uferändern aus oder bei Vorhandensein von Untiefen von Insel- und barrenartigen, mitten in der Wasserfläche gelegenen Zentren aus eintreten. Bedeutendsvoll ist ferner der Unterschied zwischen Ueberwachsung und Verwachsung eines Gewässers, da diese beiden Vorgänge zeitlich voneinander getrennt verlaufen und auch durch verschiedene Pflanzenarten veranlaßt werden; im ostbaltischen Gebiet geht in

der Regel das durch Gräser bedingte „Verwachsen“ dem von Torfmoosen (*Sphagnum*) veranlaßten „Ueberwachsen“ voraus. Abnennfalls bildet sich eine schwimmende, aus dicht miteinander verflochtenen Wurzelfasern von Gräsern bestehende und die Nährstoffe wie ein Sieb festhaltende Decke, ein sogenannter Schwingrasen, der das Vordringen von Verwachsungsgräsern auch an sonst ungeschützten Ufern einleitet, indem derselbe elastisch genug ist, um nach der Wasserseite allen Wellenbewegungen zu folgen, aber auch im Stande ist, dieselben nach der Landseite zu schwächen oder aufzuheben und dadurch die Ansiedelung anderer Verwachsungspflanzen zu ermöglichen. Die Seen Liv- und Kurlands sind fast ohne Ausnahme von einer Moorzone umgeben, die eine ganz bestimmte Lage hat; es ist nämlich das südwestliche Ufer derselben das stärker oder ausschließlich verwachsene, während der Nordoststrand von der Vegetation nur schwach oder gar nicht besiedelt erscheint. Besonders lehrreich fand Klinge diese Verhältnisse am Kirikumäsee bei dem Majorat Neuhausen in Livland entwickelt, dessen Abfluß, die Pjebek, zum System der Düna gehört; ursprünglich nahm das zwischen steil ansteigenden Diluvialhügeln vielbuchtig einspringende Seebecken eine Fläche von etwa 6 qkm ein, während das augenblickliche Wasserareal nur noch die Hälfte des ehemaligen beträgt und ganz in den Nordostwinkel desselben gerückt erscheint, da mächtige Moorbildungen den See in einem Bogen von Nordwest über West und Süd nach Südost umranden. Zunächst dem südwestlichen Ufer liegt ein schmaler Streifen von Grasmoor, der aus *Carex*-Arten und anderen Cyperaceen gebildet wird; hinter diesem folgt eine breitere Zone von 1–3 m Durchmesser, in welcher Gras- und Moosmoorpflanzen gemischt wachsen; die Hauptausfüllungsmasse des alten Seebeckens bildet ein bis zu 1 km breites Moosmoor, das dem westlichen Seeufer in seiner ganzen Länge folgt und gegen den Diluvialrand zu ebenfalls von einer schmalen Grasmoorzone umgeben wird; letztere umzieht in

\*) Ueber den Einfluß der mittleren Windrichtung auf das Verwachsen der Gewässer nebst Betrachtung anderer von der Windrichtung abhängiger Vegetationserscheinungen im Ostbaltikum. Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie, herausgegeben von A. Engler. 11. Band, p. 264–313.

breiterer Ausdehnung auch das südöstliche Ende des Sees und überdeckt hier den Abfluß desselben in den Peddese, so daß die beiden Wasserpiegel nur noch unterirdisch in Verbindung stehen; auch die Peddes selbst ist stellenweise durch Verwachungsmaffen überbrückt. In schärfstem Gegensatz zu dem Südwestufer des Kirkumajsees steht sein Nordoststrand, welcher ein festes, sandiges, allerdings im Verhältnis zu der überwachsenen Uferstrecke nur wenig ausgebehnies, von Wellen bespültes Gestade ohne jede Vegetation darbietet; im Laufe der Zeit werden die immer näher zusammenrückenden Enden des Verwachungsgürtels sich jedenfalls zu einem geschlossenen Ringe vereinigen. Mehrliche Verhältnisse kehren auch an den drei größten ostbaltischen Seen, am Peipus-, Wirzjerr- und am Lubahnschen See, sowie an den kurländischen Strandseen, wie besonders dem von Libau und dem Tosmarsee, wieder. Nun fällt nach zwanzigjährigen Beobachtungen Weiskrauchs die mittlere Windrichtung für Dorpat und andere Orte des ostbaltischen Gebietes während der Monate April bis Juli in den Ostanten West, während der übrigen Monate in den Ostanten Südwest. Klinge hält daher einen Zusammenhang zwischen der Hauptrichtung der Verwachsung und des vorherrschenden Windes für erwiesen, da ein Fernbleiben der Pflanzenansiedelungen und Moorbildungen an dem von Wind und Wellen vorzugsweise getroffenen Nordostufer von vornherein einleuchtet. Auch in Dänemark schreitet, nach Beobachtungen von Dau, die Verwachsung z. B. des Helsingöer Moors in der Richtung von West nach Ost vor, das Gleiche geschieht nach älteren Angaben an Mooren und Seen in Oldenburg, Hannover, Pommern, Bayern und bei Salzburg; überall werden vorzugsweise die westlichen Ufer von Verwachungsmaffen bekleidet, weil „der größte Teil von Europa unter der Herrschaft westlicher Luftströmungen steht“. Klinge hat ferner die Bedingungen studiert, unter welchen die Verwachsung einer Seenfläche durch Moorbildung eintritt; Hochmoore sind nach ihm eine subaerische, d. h. wesentlich unter dem Einfluß der Luft, Grasmoore dagegen eine infraaqualische, innerhalb des Wassers erfolgende Bildung; es muß daher die Verwachsung stets als Grasmoorbildung beginnen und erst dann, wenn die Einwirkung des kalthaltigen Seewassers auf die daselbst fließenden Sphagnum-Arten ausgeschlossen ist, kann die Bildung von Moosmooren eintreten. Auch letztere hat an den ostbaltischen Seen ihren Ausgangspunkt an der Windseite, weil die südwestlichen älteren Ränder der Grasmoore durch Erzeugung von Torflagern der Einwirkung des Seewassers sich früher entziehen, als die jüngeren, dem offenen See näher gelegenen Zonen; die in Dänemark, Pommern und Salzburg gemachten Beobachtungen bestätigen diese im ostbaltischen Gebiet gewonnenen Erfahrungen. In analoger Weise tritt endlich auch der auf Moosmooren sich ansiedelnde Wald, z. B. an der Westküste Norwegens, stets zuerst auf der Windseite auf.

Besondere Modifikationen können in dem geschilderten Verhalten der Verwachungsvorgänge von Seen durch vorhandene Steil- oder Flachufer hervorgerufen werden, indem erstere im allgemeinen das Verwachsen auf der Windseite verhindern, letztere begünstigen; auch das Einstürmen von Flüssen und Bächen, welche Detritusmaffen an ihrer Mündung absetzen, beschleunigen das Vorschreiten der Verwachsung — so z. B. am Peipussee die Welikaja, am Wirzjerr der obere Embach u. a.; endlich arbeiten Frühlingschmelzwasser und Regenrinnale durch Ausfüllung des Seebedens und Verschlachtung der Ufer dem Vordringen der Vegetation vor. Unregelmäßigkeiten in der Konfiguration der Uferlinien werden allmählich durch die Verwachungszone ausgeglichen, welche dahin strebt, in einer regelmäßigen Bogenlinie vorzudringen. Viele ostbaltische Seen zeigen eine eigentümliche Längsstretchung in der Richtung von Nordwestnord nach Südostsüd und eine teilsförmige, nach Norden zu stark verbreiterte Gestalt; jene steht mit der Hauptrichtung der glacialen Moränenzüge, diese mit dem in gleicher Richtung statthabenden allmählichen Abfall des ostbaltischen Plateaus zum sinnlichen Bufen in Zusammenhang. An einem derartigen Gewässer, dem 7 km langen Sabjorsee nördlich von Dorpat, zeigt sich die Abweichung, daß seine Verwachungszone nicht wie gewöhnlich am Südwestufer, sondern am Nordwestrande am stärksten entwickelt ist; die nordwestliche Hälfte des ursprünglichen, von Nordwest nach Südost gerichteten Seebedens besaß nämlich eine Reihe unter sich und mit den umgebenden Diluvialhügelreihen paralleler Untiefen, die sich gegenwärtig als ebensoviele, in gleiche Richtung fallende Halbinseln mit unterseeischen, durch Schilfvegetation ausgezeichneten Fortsetzungen darstellen; die Buchten zwischen diesen Höhenstreifen mußten in diesem Falle am leichtesten verwachsen, weil hier ein größerer Schutz vor Wellen und eine geringere Wassertiefe von Anfang an vorhanden war. Diese scheinbare Ausnahme bestätigt also im Grunde nur die aufgestellte Regel. An vielen anderen ostbaltischen Seen zeigt sich der Unterschied zwischen dem verwachsenen, versumpften und verschilften Südwestufer und dem vegetationslosen Nordostufer auch darin, daß menschliche Niederlassungen fast immer nur an letzterem angelegt worden sind. Diese nordöstlichen Ränder sind je nach der geologischen Beschaffenheit des Landes entweder abrabierte und zerklüftete Steilküsten oder der Brandung ausgefetzte Flachufer, an deren Veränderung Eismassen, Wind und Wellen in verschiedener Weise arbeiten. Der Gegensatz zwischen Südwest- und Nordostufer kehrt auch bei den seeartigen Wasseransammlungen innerhalb von Moosmooren wieder, die eine ganz andere Entwicklung als eigentliche Seen haben und nicht im eigentlichen Sinne verwachsen, sondern durch Einpreisen von Torfmaffen infolge seitlichen Druckes des umgebenden Moors ausgefüllt werden. Klinge schildert dies im einzelnen an dem ca. 65 qkm großen, im Fellsinschen Kreise gelegenen Moosmoorsee des Derbi-Nabba, in dessen

Mitte die emporgepreßten Torfmassen bereits beinahe die Wasseroberfläche erreichen und in trockenen Jahren sogar vorübergehend als flache Insel zum Vorschein gekommen sein sollen; auch an diesen Torfmoorseen wird das steile Nordostufer von den Wellen unterwühlt und zernagt, während das westliche und südliche Ufer eine kontinuierliche Bogenlinie beschreibt.

Ein schließliches Verwachsen des Nordostufers tritt an den baltischen Seen um so eher ein, je früher es den von der Südwestseite ausstrahlenden Pflanzmassen gelingt, die Wasseroberfläche auf ein so kleines Areal einzuschränken, daß die Einwirkung des Windes keine größeren Wellen mehr erzeugt; schließlich vereinigen sich dann die freien Enden des Verwachsungsgürtels zu einem geschlossenen Grasmoortranze. Auch kann vorher die Kraft des Wellenanpralls an dem Nordostufer durch inselartig vorgeschobene Vorposten von Schilfgräsermassen (*Scirpus lacustris*, *Arundo Phragmites*, *Glyceria aquatica* und *Grapphephorum arundinaceum*) oder durch Schwingrasenbildung so gelähmt werden, daß die Verwachsung auch hier eintreten vermag. Eines der schönsten Beispiele von Schwingrasenbildung fand Klinge am Kerisee in der Nähe von Dorpat, an dessen Nordostufer ein 30 bis 60 m breiter Gürtel von *Grapphephorum* auf dem 0,3–1,2 m tiefen Wasser schwimmt; die schwimmende Masse besteht unterseits aus fischartig miteinander verwebten Nebenzweigen und Wurzelhaaren und wird hier und da durch stärkere Wurzelzweige am Moorgrunde festgeankert. Auch *Arundo Phragmites* vermag nach älteren Angaben unter Wasser ein so starkes Wurzelgeflecht herzustellen, daß man darüber hinwegschreiten kann; in letzterem sammelt sich aus der Masse seiner eigenen abgestorbenen Reste eine stabile Humusschicht an, welche der Wellenschlag nicht fortzuspülen vermag.

Durch die in obigem kurz angedeuteten Untersuchungen eröffnet sich ein Ausblick auf die Lösung einiger wichtiger pflanzengeographischer und geologischer Fragen. Daß während der Postglacialzeit im ostbaltischen Gebiet ein mehrmaliger Klimawechsel — ähnlich wie in Norwegen nach A. Blytt — stattgefunden hat, geht nicht nur aus der Wechselagerung von Torfschichten verschiedenartiger Zusammensetzung, son-

dern auch aus der gegenwärtigen Verteilung der Reliktfloora jener bald trockenen, bald feuchteren postglacialen Perioden hervor; die Repräsentanten der subborealen Zeit, die sogenannten Steppenspflanzen, zeigen nämlich auch im ostbaltischen Gebiet das Bestreben, sich nach Möglichkeit dem Einfluß der feuchten Südwestwinde zu entziehen und suchen in ganz eklatanter Weise die östlichen Abhänge der Hügel auf, wo sie der Einwirkung der trockenen Ostwinde und stärkerer Insolation ausgesetzt sind. Es entsteht nun die Frage, ob in jener subborealen trockenen Zeit, in welcher die Einwanderung der xerophilen (trockenheitsliebenden) Gewächse erfolgte, in der That der Einfluß der Südwestwinde geringer gewesen ist, als gegenwärtig; es müßte sich das nach der Theorie Klings aus der Lagerungsweise und Verwachsungszone älterer, in jener Zeit gebildeter Torfmoore erweisen lassen, da z. B. eine Unterteufung der heutigen Sandbede an Nordostufern durch Torfschichten den sichersten Beleg dafür liefern würde, daß in der Zeit ihrer Bildung Ostwinde vorherrschend haben müssen. Klinge wagt diese Frage nach einem Wechsel der vorherrschenden Windrichtung innerhalb der verschiedenen postglacialen Perioden nicht zu entscheiden, sondern erwartet von Bohrversuchen näheren Aufschluß über dieselbe, desgleichen über die eingetretenen Wasserstandsveränderungen und die relative Altersbestimmung der ostbaltischen Seen. Auf die Beobachtungen Klings über Pflanzenbarren in Flußläufen — so z. B. in der Arda bei Dorpat und im Wootsluß bei Bentenhof, im Dubenafuß in Polnisch Litland u. a. D. —, auf seine Einwürfe gegen das Baersche Gesetz über die Wirkung der Erdrotation auf das seitliche Fortrücken meridianwärts gerichteter Ströme, sowie endlich über den Einfluß der mittleren Windrichtung auf die Verbreitung der Pflanzen im ostbaltischen Gebiet mag hier zum Schluß hingewiesen werden, da der Verfasser auf manche sonst übersehene Punkte aufmerksam macht. Vor allem erscheint es wünschenswert, daß die von ihm angeregte Frage nach dem Zusammenhang zwischen Windrichtung und Seenvorwachsung auch in anderen Gebieten geprüft und durch weitere Beobachtungen ergänzt wird: Unser norddeutsches Flachland bietet nach dieser Richtung zahlreiche geeignete Stellen dar.

## Eine myrmekologische Serienreise nach Tunesien und Ostalgerien nebst einer Beobachtung des Herrn Glendow in Indien über Aenictus.

Von

Professor Dr. August Forel in Zürich.

Wie die ganze Verberei, so besteht deren östlicher Teil, Tunesien, aus drei Hauptregionen von Norden nach Süden: 1) aus dem relativ feuchten Teil, d. h. dem nördlichen Teil des Atlasgebietes bis zum Mittelmeer; 2) aus dem südlichen schon sehr trockenen Teil des Atlas mit dem Hochplateau;

3) aus der tunesisch-algerischen Wüste mit den salzigen Schotts. Außerdem ist der östliche Küstenstreich zu erwähnen, der überall sandig und trocken ist, jedoch nördlich (Soussa) noch Olivenwäldchen besitzt, südlich dagegen (Gabès) bereits vollständig den Charakter der Wüste (bis zum Meer) trägt. Der Teil



besteht aus einem schweren Lehmboden, die Wüste aus Sand (hauptsächlich Kalk und Magnesia).

Nach zehnjähriger Thätigkeit als Irrenanstaltsdirektor wollte ich von fünf Wochen Ferien möglichst viel, möglichst südlich den Ameisen widmen. Am 24. März 1889 landete ich in Goletta und besuchte zunächst Tunis und Karthago, dann per Schiff Soussa, Sfax und Gabes. Von Gabes machte ich eine dreitägige Tour nach den Däsen El Hamma und Dued Mela. Von da reiste ich zurück nach Tunis und besuchte per Bahn der Reihe nach folgende Ortschaften: Tebourba, Beja, Souf el Arba, Ghardimaou, Tebessa, Souf Ahras, Laverdure, Duviolier und Bona, von wo aus ich mich am 23. April wieder nach Marseille einschiffte.

Von Tebessa aus bestieg ich den Djebel Dymor (1380 m), von Souf Ahras aus einen anderen, ca. 1500—1600 m hohen Berg. Somit habe ich sämtliche gut differenzierte Regionen Tunesiens und Ostalgeriens besucht, mit Ausnahme allerdings des inneren und südlicheren Teils der Wüste und leider zu einer zu frühen Jahreszeit, wo das organische Leben noch zu wenig entwickelt ist; es ging aber des Sommersemesters halber nicht anders.

### I. Region der Wüste und der Däsen.

Ein sonderbares Ding ist das Insektenleben der Wüste. Wenn man, vom Schiff aus, die trostlose graue Fläche, die grauen Hügel erblickt und daneben die scharf absteigende, fast schwarz aussehende, circa eine geographische Quadratmeile große Dattelpalmenoase von Gabes betrachtet, meint man, das ganze Tierleben müsse unter den schönen Palmen konzentriert sein. Wie ganz anders in Wirklichkeit. Auf den grünen Matten der Däse sieht man sehr wenig Tierleben, fast nichts Eigentümliches, nur einige derselben Tiere, die auch in der Tellregion gefunden werden. Im Sand der Wüste dagegen, unter jedem der kleinen, weit voneinander entfernten, von den Kamelen und Bourriquets (dickköpfigen Eseln der Berberei) fast ganz abgenagten, meist dornigen und grauen Wüstenpflänzchen und Gebüschchen mit ihren gewöhnlich winzigen Frühlingsblümchen wimmelt es von Käfern und anderen Insekten, die oft gar eigentümlich sind. Es kommt dieses wohl daher, daß sich eine eigene Fauna der großen Wüstenfläche allmählich angepaßt hat, während die seltenen, isolierten, accidentellen Däsen nur eingewanderte Bewohner aus den benachbarten Faunen der grüneren Länder besitzen.

Fast wie ein Rätsel erscheint das Leben der kleinen Tiere der Wüste. Viele leben von den Excrementen der großen Haustiere, manche von den dürftigen Pflänzchen der Wüste; die übrigen fressen die ersteren oder fressen einander. Alles wohnt im Sand, versteckt sich darin, gräbt sich Kanäle, die ungemein tief gehen, offenbar um auf diesem einzigen Wege zugleich Schutz vor der Sonne und etwas Feuchtigkeit zu bekommen. Es ist geradezu erstaunlich, was für eine Menge Käfer (besonders Melasomen) durch Graben im Sand an gewissen Stellen, besonders um die Pflanzen, gefunden werden.

Und so leben auch die Ameisen der Wüste. Es sind deren besonders zwei große Arten, die so typisch, so häufig, so charakteristisch sind, daß wir sie uns näher ansehen müssen.

Die typischste Wüstenameise ist der *Aphaenogaster* (Messor) *arenarius* *Fabricius*. Sie gehört, wie es André vermutet hatte, zu den echten getreidesammelnden *Aphaenogaster* (Subgen. Messor *Forel*; Bull. soc. ent. Belg. April 1890); ihre Lebensweise war aber bisher total unbekannt. Der Arbeiter ist 4,5 bis 14 mm lang, matt grauschwarz. Sie lebt nur in der Wüste und in den angrenzenden Steppen, bis Sfax. Bereits in Soussa konnte ich sie nicht mehr finden. In den Däsen selbst findet man sie nicht. Man bemerkt da und dort auf dem flachen Sand eine 1—2 cm breite Öffnung, aus welcher die größeren und mittleren Arbeiter im Gänsemarsch ein und aus gehen. Um ca. 0,5—0,66 des Umfanges der Öffnung, in einem Umkreis von 1,5—2 dm Durchmesser schiebt man einen halbmondförmigen flachen Hügel, der aus zierlichen übereinander liegenden Sandfingeln besteht. Diese Sandfingeln haben ungefähr 2,5 mm Durchmesser, sind von unebener rauher Oberfläche und äußerst zart, denn die geringste Berührung zerstört sie; sie zerfallen dann wieder in Sand. Es gelang mir mit großer Mühe einige derselben durch flüssiges Gummi in ihrer Form ungefähr zu fixieren. Es ist leicht zu erkennen, wie dieser halbmondförmige (sehr selten kreisförmige) Wall entsteht. Man schiebt die Ameisen aus der Tiefe mit solchen noch etwas feuchten Sandfingeln in den Mandibeln kommen und dieselben auf den Wall legen. Der Wind, der Regen zc. zerstören beständig diesen Wall, der aber ebenso beständig durch die Grabarbeit der Ameisen wieder entsteht.

Die auswärtige Thätigkeit des *Messor arenarius* konnte ich wunderschön in Dued Mela beobachten. Reihenweise gingen die Arbeiter zu den kleinen Pflanzen, welche bereits der Reifung nahe Samen besaßen, kletterten auf die Stengel, schnitten (resp. sägten) die Samenhüllen an ihrer Basis ab und trugen sie dann in das Nest. Besonders massenhaft wurden die ca. 2 cm langen und 1,5 mm breiten Schoten einer kleinen Krucifere auf solche Weise gepflückt. Es lag auch ein bedeutender, fast 7 cm hoher Haufen leerer Hüllen dieser Krucifere um die Nestöffnung herum. Die großen Ameisen mußten somit im Nest die winzigen Samen aus den Hüllen zu nehmen, in ihren Kornböden aufzuspeichern und die leeren Hüllen wieder hinauszutragen. Es war wirklich interessant, das Abhängen der oft noch grünen Schoten auf den Pflanzen zu beobachten. Bereits abgefallene Schoten waren sehr wenige vorhanden; das meiste wurde direkt von der Pflanze abgegräbt.

Ich wollte nun das Innere des Nestes des *M. arenarius* studieren, entleerte in Gabes eine Schaufel und eine Hacke und ging mit meinem treuen Begleiter, Ali ben Belfassim, zu einem ca. ¼ Stunde von der Däse gelegenen Nest, das wir auszugraben begannen. Der Öffnung folgte ein schief gezeichnet

Gang, dem wir mühselig bis auf ca. 4 m Entfernung von der Öffnung folgten. An jener Stelle lag der Gang ungefähr 60 cm unter der Oberfläche und wir verloren ihn. Es war nämlich äußerst schwierig ihm zu folgen, da der fallende Sand ihn beständig wieder verdeckte. Zudem, je tiefer wir kamen, desto enger wurde er; er hatte nur wenig Verzweigungen, die meistens in kleinen blindfadartigen Kammern endigten und die Verfolgung des gleich weiten Hauptganges sehr erschwerten. Es gelang uns somit nach 1½ stündiger Arbeit nicht, dem offenbar viel tiefer gelegenen Hauptteil des Nestes zu entdecken. Es wurde mir aber, nach der Richtung des Hauptganges zu urteilen, klar, daß 2—3 andere ähnliche, aber ca. 8 bis 10 m von der ersten gelegenen Öffnungen mit ähnlichen halbmondförmigen Sandkugelnwällen zu demselben Nest gehören mußten. Hätte ich mehr Zeit gehabt, so hätte ich einen Tag dazu verwendet eine ganz tiefe Ausgrabung in der Mitte zwischen dem Öffnungskomplex vornehmen zu lassen. Bei einem Sandkugelnwall gibt es meistens nur eine Öffnung; selten sind es deren zwei bis drei.

Indessen führte mich diese unvollkommene Ausgrabung zu der Entdeckung der bisher ganz unbekannten 4,5 mm langen Minimalform des Arbeiters. Dieselbe ist bräunlich, ziemlich glänzend, zart gebaut, ohne Dornen, vom großen Arbeiter ganz verschieden, dem kleinen Arbeiter unseres südeuropäischen Messor structor Ltr. sehr ähnlich, und offenbar ausschließlich mit Hausarbeiten beschäftigt, denn, ich wenigstens, habe sie nie außerhalb des Nestes gesehen, obwohl ich eine sehr große Zahl Nester von außen beobachtet habe. Es ist dieses der mir bekannte Fall, wo eine bestimmte Form des Ameisenarbeiters stets im Nest bleibt, während die andere ausgeht, denn beim *Myrmecocystus* melliger sind die sogenannten Ammen keine besondere Arbeiterform, sondern nur gewöhnliche Arbeiter, deren Vormagen gebläht und mit Glykose kolossal angefüllt ist. In den Kammern fanden wir außer diesen Minimalarbeitern die als Ameisengast auch bei *Messor barbarus* L. lebende große schöne gelbe *Lepisma aurea* Duf., aber nur wenige Pflanzensamen.

Interessant ist die Thatfache, daß *M. arenarius* im Frühjahr erntet. Offenbar ist in der Wüste die Zeit der Sommerdürre (Juli bis Oktober) die Zeit der Hungersnot, wo man Vorräte braucht. In Südeuropa erntet *Messor barbarus* im Herbst, wie Woggridge und auch ich es beobachtet haben.

Die zweite große Wüstenameise ist der langbeinige dunkel schwarzblutrote *Myrmecocystus viaticus Fabricius*. Derselbe lebt aber auch bei den Oasen, in den Vorstädten der arabischen Städte bis Soussa und auch viel weiter nördlich in trockenen Ebenen, auf Straßen. Die hellrote kleinere Rasse, *Megalocola Först.*, kommt in der Wüstengegend nicht vor, ebensowenig als der *M. altisquamis André*. Einzeln sieht man die mächtige 6—13 mm lange Ameise spazieren und nach Insekten jagen, die sie raschen Schritts mit ihren großen Mandibeln er-

wischt und tötet. Sie wandert gewöhnlich mit gehobenem Hinterleib, gehobenen Fühlern und geöffneten Mandibeln, ist aber, wenigstens zu dieser Jahreszeit und gegenüber anderen Ameisen, nicht so kampflustig, wie sie aussieht. Wenigstens wurde ein großer Haufen *M. viaticus*, den ich vor ein Nest der sehr kleinen stachellosen *Acantholepis Frauenfeldi* stellte, von derselben sofort in die Flucht gejagt.

Das Nest des *M. viaticus* findet man meistens in einem kompakteren, an schlechten Sandstein erinnernden Sandboden (nicht im losem Sand wie das des *Messor arenarius*) gegraben. Es liegt gern um die Oasen herum (nicht im Palmenwald selbst), besonders in den Gemüsegärten der Araber, um ihre Dörfer, an den mit Kaktusfeigenfräuchern (*Opuntia vulgaris*) bepflanzten Wällen, mit welchen diese Gärten umgeben sind. Das Nest hat keine Kuppel; es ist rein miniert und öffnet sich an der Oberfläche mittels 2—4 großen Löchern, durch welche die Ameisen den ganzen Tag einzeln ein und aus gehen. Die Heimkehrenden sind meist mit Insekten beladen. Um die Öffnungen gibt es keinen Wall, dafür aber allerlei Ueberreste der von Ameisen verpeisten Insekten: Flügeldecken von *Pimelia*, *Jalodis* etc. Im Gegensatz zum Nest des *M. arenarius* finden wir hier dicht unter den Austrittsöffnungen ein Konvolut von Gängen und breiten, aber niedrigen Kammern, welche alle, einander nahe, in Stockwerken übereinander liegen und zusammen in allen Richtungen kaum mehr als 0,33 m Raum (im Durchmesser) einnehmen. Darin wohnt die ganze Familie. Das Nest ist dicht bevölkert mit Arbeitern und Larven, aber ich konnte die Mutter (das befruchtete Weibchen) nie finden.

Die Bevölkerung eines Nestes scheint mir zwischen einigen Hundert bis höchstens 2000 Einwohnern ungefähr zu schwanken. Einzelne der Nestbewohner fielen mir dadurch auf, daß ein kleiner ca. 1,5 mm langer brauner Gegenstand an der Mitte des ersten langen Gliedes (Schaftes) ihrer Fühlhörner haftete. Die Bewegungen des Fühlers schienen dadurch nicht stark, aber etwas beeinträchtigt. Eine Ameise hatte sogar ein solches Ding an jedem Fühler. Bei näherer Betrachtung fiel der Gegenstand herunter und entpuppte sich als ein kleiner Käfer. Derselbe ist vorn breit, hinten schmaler, steif, kurz und glatt, und hält sich für gewöhnlich mit seinen Mandibeln am Fühlerschaft der Ameise fest, stets mit dem Kopf nach der Fühlerwurzel gerichtet. Herr Wasmann in Graeten hatte die Güte, mir den Käfer zu bestimmen; es ist der *Thorictus seriesetosus Fairm.* Derselbe hat am Kopfschild einen tiefen Ausschnitt, wie um den Fühlerschaft der Ameise aufzunehmen; er besitzt zudem Büschelhaare, wie die echten Ameisengäste (Wasmann), so daß er wahrscheinlich zu diesen echten Gästen gehört und von den Ameisen belebt wird (Wasmann). Die Ameisen thun ihm durchaus nichts zu leid, scheinen sich aber nicht viel um ihn zu kümmern. Wunderbar scheint mir diese bisher unbekannte Art, sich von den Ameisen tragen zu lassen. Herr Wasmann schreibt mir, es sei vielleicht, um bei

Wohnungswechsel die Ameisen nicht zu verlieren. Er könnte recht haben; der kleine kurzbeinige Käfer dürfte kaum im Stande sein, der langbeinigen Kiesen-ameise zu folgen. Ich sah wirklich auch Umzüge des *M. viaticus* von einem Nest in das andere. Dabei tragen die Arbeiter einander genau wie die *Formica*-Arten; der Tragene wird bei einer Mandibel gefaßt und rollt sich unter dem Kopf des Tragenden. Die *M. viaticus* tragen sehr häufig einander, mindestens so häufig wie unsere Wald-ameise. *Thorictus* sitzt aber auch im Nest am Ameisenföhler, wenn kein Umzug stattfindet.

Weder bei *M. viaticus*, noch bei *M. altisquamis* und *albicans* konnte ich in den Nestern Arbeiter finden, deren Hinterleib stark mit Honig angefüllt gewesen wäre. Somit scheint jene bekannte Eigenschaft, gewisse Arbeiter als Honigtöpfe zu benutzen, wirklich den beiden amerikanischen Arten melliger und *Hortus* deorum allein, nicht aber der Gattung eigen zu sein. Ich konnte keine *M. viaticus* bei Blatt- oder Schildläusen, überhaupt keine auf Pflanzen sehen, während ich solche sah, welche große *Scolia* und *Pompilus*-Arten angriffen. Immerhin sah ich *M. viaticus* und *altisquamis* an Feigen u. dergl., die am Boden lagen, lecken.

Es gibt ferner andere Ameisenarten der Mittelmeerfauna, welche sich der Wüste angepasst haben. Es sind dies besonders *Monomorium Salomonis* L., *Cremastogaster laestrygon Emery*, *Acantholepis Frauenfeldi* Mayr, *Aphaenogaster* (Messor) *barbarus* L., *Myrmecocystus albicans* Roger und bis zu einem gewissen Grade (wenigstens in der Umgebung der Dafen) *Pheidole pallidula* Nyl. und *megacephala Fabricius*, *Plagirolepis pygmaea* Ltr. und *Tapinoma nigerrimum* Nyl.

*Monomorium Salomonis* ist die gemeinste Ameise Tunisiens, wo sie auf den Bergen bis ca. 900 m Höhe zu treffen ist. Sie lebt auch im Sand der Wüste und wimmelt in den Dafen am Boden und auf den Bäumen. Ihre sehr völlerreichen Nester enthalten stets viele befruchtete Weibchen. Diese kleine Ameise ist omnivor; sie leckt Blumen und jagt nach Insekten. Ihre Nester sind meistens über den Boden etwas erhaben, gewöhnliche Erd- oder Sandbauten mit mehreren Oeffnungen. Mit ihrem schwachen Stachel kann sie nicht stechen.

Die wundernente *Acantholepis Frauenfeldi* ist ebenfalls sehr häufig, von der Wüste bis ca. 800 m hoch auf den Bergen. In der Wüste macht sie ziemlich tiefe Nester, deren Oeffnung oder Oeffnungen (es sind deren manchmal zwei oder drei) von einem hohen kraterförmigen Sandwall umgeben sind. Manchmal bildet das Nest eine deutliche Kuppel. Die Kolonien sind zahlreich und enthalten wenige befruchtete Weibchen. Die Arbeiter sind im Nest massenhaft zusammengepfercht. Sie laufen aber schnell und sind trotz ihres zarten Körperbaues sehr mutig. Ich benutzte sie in Dueb Mela, um die große Wüsten-gerille aus ihrem metertiefen im Sand gebohrten Kanal herauszutreiben. Die *Acantholepis* geht viel

auf Pflanzen, leckt den Nektar der Blumen und züchtet offenbar auch Aphiden und Cocciden.

Der *Aphaenogaster* (Messor) *barbarus* L. ist die klassische erntende Ameise der Mittelmeerländer, welche schon in Salomos Sprüchen erwähnt wird und deren Sitten von Moggridge ausführlich beschrieben worden sind. Emery hat das Verdienst, seine zahlreichen Varietäten zuerst erkannt und beschrieben zu haben. Diese Varietäten lassen sich unter drei Klassen unterbringen: 1) *Barbarus* i. sp. (Arbeiter sehr variabel; die kleinsten sehr schlank und sehr klein, die größten mit kolossalem Kopf; gewöhnlich keine Dornen); 2) *Aegyptiacus* *Emery* (Arbeiter kürzer, gedrungen, viel weniger variabel, weniger glänzend; kleinste Arbeiter größer mit größerem Kopf; größte Arbeiter dagegen viel kleiner und mit kleinerem Kopf als bei *Barbarus* i. sp.). 3) *Striaticeps* *André* (Arbeiter groß, lang, wenig variabel, gerunzelt, mit Dornen; größte Arbeiter mit relativ viel kleinerem Kopf; dem *Arenarius* ähnlich).

In der Wüste fand ich nur Varietäten des *Aegyptiacus* und des *Striaticeps*. Fast alle Varietäten des *Aegyptiacus* waren recht klein, die einen glänzender, die anderen weniger, die einen mit roten, die anderen mit schwarzem Kopf, die einen mit, die anderen ohne Dornen. Alle haben lange gestrümmte Barthaare unter dem Kopf. Wie der *Arenarius* waren alle bereits eifrig mit Ernten beschäftigt und trugen in langen Reihen allerlei Samen von Wüstenpflanzen in ihr Nest. Letzteres ist weniger tief als das von *Arenarius* und zeigt keinen Sandtügeldenwall, sondern nur gewöhnliche Sandkrater um seine Oeffnungen. In der Wüste bei Gabes fand ich eine etwas größere, glänzendere Varietät mit langen Dornen und in sehr bevölkerten Kolonien.

*Tapinoma erraticum* und *nigerrimum* sind in ganz Tunesien sehr häufig, von der Wüste bis oben auf den Bergen. Auffallenderweise und obwohl einer anderen Subfamilie angehörend, scheinen sie dortselbst unseren *Lasius niger* zu ersetzen und nehmen fast seine Sitten an. Sie bauen große Nester mit Erdkuppeln, gewölbte Gänge über die Straßen (bei uns nie) und wimmeln längs der Flüsse und in den Gärten, z. B. längs des Dueb Gabes in der Dase.

*Myrmecocystus albicans* *Roger*, lebt in kleinen Kolonien, in Nestern, welche rein miniert sind, und nur durch eine Oeffnung mit der Sandoberfläche kommunizieren. Ich fand ein bis höchstens zwei befruchtete Weibchen im Nest. Es ist eine sehr rasch rennende, zarte, kleine Art, die sehr scheu ist und Jagd auf kleine Insekten macht. Es gibt eine rotköpfige, in der Wüste häufigere Varietät, während die ganz schwarze mehr im Tell lebt, wo sie unter Steinen oder in gewöhnlichen Erdbauten nistet.

*Plagirolepis pygmaea* und *Pheidole pallidula* leben ganz wie in Südeuropa.

In der Wüste kommt auch noch, im Sand wohnend, der schwarze *Cremastogaster laestrygon* *Emery* vor, der dortselbst offenbar aus Blumen und Aphiden lebt. In den Dafen und überhaupt auf Bäumen

fehlt er ganz, obwohl er auch in nackten Wiesen bis 1000 m hoch auf Bergen im Tell wohnt, wo er Erdnester macht, die denjenigen unseres *Lasius niger* ziemlich ähnlich aussehen.

In den Oasen Gabes und El Hamma traf ich dagegen auf Bäumen den echten rotköpfigen *Cremastogaster scutellaris* Ol., der umgeföhrt nie in der Wüste und nie in Erdbauten zu treffen war. — Ebenso fand ich in der Oase noch das in ganz Tunesien und Algerien wie in Europa bis auf den Berggipfeln verbreitete *Tetramorium caespitum* L. und die auch in Indien und Ozeanien lebende *Cardiocondyla nuda* Mayr, aber in einer neuen Varietät (*mauritanica* Forel). Letztere zierliche kleine Ameise lief auf dem Boden am Fuß eines Baumes; trotz langem Suchen gelang es mir nicht, das Nest zu finden. Den *Solenopsis fugax* Ltr. fand ich in Gabes in einem zusammengefügten Nest mit *Monomorium salomonis* (somit wie bei uns mit *Form. fusca* u. a.) lebend.

Von *Camponotus*-Arten waren keine in der Wüste vorhanden, und in den Oasen nur *Rassens* des *C. maculatus* Fab. (= *rubripes* = *sylvaticus*) zu finden. Für die Oasen der Sahara überhaupt relativ charakteristisch scheint mir eine großmächtige, matte, gelb und schwärze oder braune *Rasse* (Arbeiter 7 bis 16 mm lang) zu sein, die mit dem indischen *Compressus* nahe verwandt ist, und die ich schon aus vielen Oasen erhalten habe. Ich habe sie nun Oasium gekauft, nachdem ich sie noch selbst in Dueb M'ela\*) und El Hamma\*\*) gefunden hatte; am letzteren Ort alle

\*) Dueb-M'ela ist eine Pflanzung des Herrn v. Lepfeps, am Ausgang des Schott el Fedjedj und am Seeufer. Dort sollte das ebendam projektirte Binnenmeer im Mittelmeer ausmünden. Ich wurde dort von Herrn Baronet, dem Leiter des Unternehmens aus freundlichste empfangen, wofür ich ihm hiermit bestens zu danken habe. Durch Vertreibung des Viehs der Araber ist es ihm gelungen, auch da, wo keine artesischen Brunnen sind, die kleinen Wüstenpflänzchen zu größeren blumenreichen Gewächsen in kurzer Zeit heranwachsen zu sehen, wodurch er die verderbliche Wirkung des Raubweidensystems der Araber klar demonstriert und mir eine reichliche Insektenausbeute verschafft hat.

\*\*) El-Hamma ist eine 29 km von Gabes nach dem Innern zu gelegene Oase, zu der ich mich per sog. *Araba* (zweirädriger Karren) begab, und wo ich vom Scheif sehr freundlich empfangen wurde. Von der interessantesten alt-römischen (jetzt arabischen) Therme daselbst brachte ich eine Flasche zurück, die Herr Prof. Lunge in Zürich freundlich analysieren ließ. Hier folgt der Abdruck der Analyse aus „Zeitschrift für angewandte Chemie“ 1889. Heft 13: „Von Herrn Prof. Dr. Forel, Direktor der Zentralklinik Burghölzli bei Zürich, erhielt ich eine Flasche (nicht ganz 1 l) des Wassers der schon von den alten Römern benutzten Therme von El Hamma, etwa 29 km von Gabes, unweit vom Schott El Fedjedj, welches er an Ort und Stelle gefast hatte. Der Ort ist eine kleine, von der gewöhnlichen Straße ganz abgelegene Oase in der tunesischen Wüste; das elende Dörfchen ist aber doch eine Art Araberbad. Die noch jetzt von römischen Steinen eingefasste heiße Quelle schlängelt sich zwischen den Dattelpalmen offen hin

drei Geschlechter. Sie baut im Boden oder im festeren Sand minierte, weitläufige Nester, deren Höhlungen ziemlich weit auseinander liegen. Sie kommt tagsüber fast nicht hinaus und dürfte mehr nächtliche Sitten haben. Der große Arbeiter hat einen mächtigen Kopf. Von einer ganz nahe verwandten *Rasse*, *C. cognatus* Smith, fand ich das Nest in der Oase Gabes, am Fuß der Dattelpalmen, zwischen deren Wurzeln.

Ich suchte lange vergebens nach der interessanten unterirdischen Wanderameise *Dorylus* (Typhlopone) *juvenculus* Shuck (= *oraniensis* Lucas, = *badius* Gerst). Endlich fand ich viele Leichen dieser Ameise vor den Öffnungen eines Nestes von *Myrmecocytus viaticus*. Offenbar waren viele *Dorylus* in einem unterirdischen Kampfe getödtet worden. Durch Graben konnte ich an jener Stelle nichts Weiteres finden. Ich zeigte aber die toten Ameisen einem Araber, der eine Pflanzung besaß, und versprach ihm 2 Fr., wenn er das Nest der lebenden Ameise finden würde. Derselbe fing an, überall mit einer Gabel in der Erde zu wühlen. Am folgenden Tag wurde ich gerufen. Der Araber führte mich zu einem mit Erde bedeckten Misthaufen in der Nähe seiner Hütte und zeigte mir unter der Erdrinde lebende *Dorylus*-Arbeiter. Er bekam seine 2 Fr., war hoch erfreut und konsultierte mich nebenbei für seine 14-jährige Sklavin, eine kleine, nette, lustige, echte Negerin, die ihm bereits ein einjähriges Söbndgen geschenkt hatte, und die, wie es schien, wegen des Reizes zu mächtiger Ohrenringe häßliche Geschwülste am Ohr bekommen hatte.

und ist noch 20 Minuten von ihrem Ursprung brennend heiß, so daß sie anfangs mindestens 50° haben muß; eine Temperaturmessung konnte leider nicht gemacht werden. Trotzdem haben sich eine Menge von Arabern darin, welche dort Heilung aller möglichen Hautkrankheiten, namentlich syphilitischer Art, suchen und zum Teil auch finden sollen.

Die Sache entbehrt also nicht eines gewissen Interesses, und schien es angezeigt, das Wasser chemisch zu untersuchen, soweit die geringe verfügbare Menge desselben es gestattete. Selbstredend mußte von der Aufschung und Bestimmung selten und in geringen Mengen vorkommender Stoffe abgesehen werden, so daß die folgende Analyse nur als eine beiläufige anzusehen ist; doch sind die einzelnen Bestimmungen von Herrn Stud. Stanislaus Wiernik, dem ich diese Oase übergeben hatte, mit aller Sorgfalt ausgeführt worden. Die Ergebnisse waren:

Gesamttrüpfband	2,9360 g im Liter,
Gebundene Kohlenäure CO <sub>2</sub>	0,1694 „ „ „
Schwefeläure SO <sub>3</sub>	0,8840 „ „ „
Chlor Cl	0,6420 „ „ „
Natrium Na	0,6290 „ „ „
Magnesia MgO	0,0915 „ „ „
Natrium Na	0,4867 „ „ „

(Natrium war spektroskopisch nicht nachzuweisen).

Hieraus berechnet sich der Salzgehalt wie folgt:

Calciumcarbonat	0,3850 g im Liter,
Calciumsulfat	1,0039 „ „ „
Magnesiumsulfat	0,2745 „ „ „
Natriumsulfat	0,1961 „ „ „
Natriumchlorid	1,0563 „ „ „
	2,9158 g im Liter.

G. Lunge.“

Die Dorylus waren auf einem unterirdischen Raubzug und verfolgten mit wahrer Wut alle die kleinen Mistkäfer und andere Tierchen, die sich in großer Zahl am Dünger labten. Ich sah z. B. mehrere Arbeiter zugleich einen Aphodius packen und ihn zerreißen. Beständig waren die Fühler der kleinen, ganz blinden, gelben Ameisen in Bewegung. Sie ließen sich durch mich nicht stark stören, bißen mich dafür nach Kräften. Ihr sehr kleiner Stachel kann aber der Menschenhaut nichts anhaben. Doch vertrocknen sie sich immer wieder bald unter dem Mist, indem sie offenbar, wie alle blinden Tiere, lichtschau sind und das Licht photodermatisch, d. h. durch die Haut empfinden. Ich konnte eine ziemlich große Anzahl Arbeiter aller Größen einsammeln und dieselben setzten sogar in der Schachtel, wohin ich sie legte, ihre Insektenverfolgungen fort. Leider war es mir nicht möglich, das offenbar in ziemlich großer Entfernung gelegene, und jedenfalls tief unterirdische Nest zu entdecken. Es scheint mir nun ziemlich klar, daß die Lebensweise der Dorylus die gleiche ist, wie diejenige der Eciton und der sehr nahe verwandten Anomma, deren Raubzüge bisher allein beschrieben worden sind. Nur sind ihre Züge offenbar immer, oder fast immer unterirdisch oder nächtlich, weshalb sie weniger bemerkt werden. Anomma ist zwar auch blind, aber viel größer, langbeinig, und wagt sich nachts in zahllosen Scharen in die menschlichen Wohnungen, weshalb sie von jeher als die Wüstenameise Afrikas berühmt war. Dasjenige, was ich in jenem Misthaufen sah, entsprach genau den klassischen Schilderungen, die Bates und besonders Belt u. a. von den oberirdischen Raubzügen der Eciton-Arten in Amerika gegeben haben. Nur geht alles unter der Erde vor sich, und es ist unglaublich, mit welcher Schnelligkeit die Dorylus-Arbeiter sich durch Mist und Erde hindurchgraben.

Unter solchen Umständen ist die Auffindung des Nestes, dessen Lage sehr entfernt vom augenblicklichen Jagdrevier sein kann, jedenfalls äußerst schwierig, resp. für gewöhnlich nur durch seltenen Zufall möglich. — Ich glaube, daß man daselbe erst dann finden wird, wenn man durch Kenntnis des Zeitpunktes des Ausfluges der Männchen dieselben sucht (jedemfalls kriechen sie mit Arbeiterbegleitung aus der Erde heraus, wie es schon aus der Beobachtung von Ungar in Gerstäder: „Peters, Reise nach Mossambique“, hervorgeht) und direkt aus der Erde herauskommen und fortfliegen sieht. An jener Stelle muß dann, wahrscheinlich sehr tief, nach dem Nest gegraben werden. — Es teilte mir später in Ouivier (Algerien) eine alte Frau mit, daß sie einmal plötzlich (wahrscheinlich im Juni) eine Anzahl großer geflügelter, bienenartiger Insekten, von kleinen gelben Ameisen begleitet, aus der Erde gegen die Mauern und in die Zimmer ihres Häuschens habe kriechen und dann fortfliegen sehen; es sei das eine merkwürdige Invasion gewesen. Ich vermute nun, daß es sich da um den Ausflug von Dorylus juvenculus gehandelt hat. Es dürfte nun nach diesen Andeutungen

solchen Personen, die an Ort und Stelle wohnen, endlich gelingen, am Beginn der Flugzeit den bisher nur bruchstückweise bekannten Haushalt des Dorylus juvenculus, vor allem die Puppen, Larven und Weibchen ausfindig zu machen. Ob die Nester wie bei Eciton (= Labidus) Wandernester sind, ist noch eine Frage; doch ist es wohl denkbar, sogar wahrscheinlich, daß, wie bei jener Gattung, Umzüge von einem unterirdischen Nest in das andere nachts, aber an der Erdoberfläche, stattfinden (von Dr. Wilhelm Müller in Jajahy bei Eciton entdeckt). Wir werden bald noch eine Thatsache erwähnen, welche auf häufige Kämpfe von Dorylus mit anderen Ameisen schließen läßt, und es wäre wohl denkbar, daß die raubgierige Wanderameise auf solche Weise Nester anderer Arten oder Termitennester erobert und benutzt, wie es auch schon für gewisse blinde Eciton-Arten vermutet worden ist. Es sei pro memoria bemerkt, daß man früher aus den Männchen der Wanderameise eine eigene Hymenopterenfamilie, die Doryliden (Gattungen Dorylus, Labidus, Aenictus etc.) gebildet hatte. Schuchard war der erste (1840), der die Vermutung aussprach, daß die Doryliden die Männchen der Wanderameise sind. Bestätigt wurde dies für Dorylus (= blinde Arbeitergattung Typhlopone) von Gerstäder, Ungar, Trimen u. a. Für Eciton (= Männchengattung Labidus) durch Wilhelm Müller und Hetscho, und für Aenictus (= blinde Arbeitergattung Typhlatia) aus Indien letzthin durch die Herren R. C. Wroughton und Gleadow in Poona.

Auf Veranlassung des Herrn R. C. Wroughton suchte Herr Gleadow solche Ameisen, und sah am Morgen früh zwischen dem 15. und 20. März 1890 winzig kleine, gelbe Ameisen mit mäßig großen geflügelten Männchen aus einem Lößlein im Boden einer Veranda austreten. Der Arbeiter war eine Typhlatia, das Männchen ein Aenictus, beide neu. Ich habe sie im Bulletin de la soc. entomol. de Belgique vom 7. Juni 1890 unter dem Namen Aenictus Wroughtonii beschrieben, und demnach die Gattung Typhlatia Westw. als Synonym zu Aenictus Shuck gestellt. Folgende Zeilen, die Herr Gleadow nun des Näheren an Herrn Wroughton schreibt und die ich soeben erhalte, dürften neues Licht über die Biologie des Aenictus werfen und das Vorhergesagte bestätigen. Zweifellos trifft das Gleiche bei Dorylus zu.

„I found them on two consecutive days between the 15<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> March at the Sawa Rest-house some 20 Miles East of Dahann R<sup>d</sup> Station (BB a. C. J. Railway). There was simply a small hole in the floor of the mud washed Verandah and it did not appear a hole used for the regular traffic of the nest. In fact all traffic ceased, and the hole remained unused after the flight nor where there any tracks radiating from it. This ant appears to me to be of a timid nature. The winged males came out one by one or perhaps a couple hesitatingly and had the air of

being kindly but firmly expelled by the workers. They would wander round a little before flying. When I failed to pick one up he would return to the nest, and it would be some time before another appeared. There would be the same delay if I disturbed any of the workers in picking up another. In fact though I caught only the few I sent you, I believe, I brought the flight from that hole to a premature close. It was quite deserted when I returned to lunch. Next morning at sunrise I noticed the males flying in short leaps, along a stream of sunlight which crossed the floor but could not ascertain where they came from but it was sure to be the same nest. The colony could not have been a large one, but I suspect it had doors as far apart as the two Verandahs and might involve the diggings up of the whole floor.“

Herr Broughton, der mir das Vorstehende mündlich mitteilt, fügt hinzu, daß Herr Gleadow ein durchaus objektiver Beobachter ist, bezweifelt aber mit Recht, daß die Störung der Ameisen die Ursache ihres Rückzuges gewesen sei. Er glaubt, das Tageslicht habe sie verschreckt, und fügt hinzu: „It is curious that every flight of *Dorylus* or *Aenictus* I have heard of has been from the floor of a human dwelling, where it is next to impossible to dig the nest.“ Diese beiden Bemerkungen kann ich, wie man sieht, nur bestätigen; auch meine *Dorylus* waren in der Nähe der Araberhütte. Es scheint mir anzudeuten, daß die *Dorylus* und *Aenictus* die Fundamente eines Hauses wahrscheinlich gern benutzen, um leichter längs derselben tief in die Erde zu gelangen. Immerhin muß man nicht vergessen, daß der Mensch nachts gewöhnlich zu Hause ist und daher auswärtig wohnende *Doryliden* schwerlich beobachten kann. Da, wo keine Häuser sind, dürften sie vielleicht die Wurzeln eines Baumes ähnlich benutzen. Es ist zu hoffen, daß alle diese Winke allmählich zur Entdeckung des offenbar so wohl verborgenen unterirdischen Versteckes der Familie von *Dorylus* und *Aenictus* führen werden.

Die Umgebung von Esfaj zeigt eine Ameisenfauna, die wenig von derjenigen der Wüste abweicht. *Messor arenarius* und *Myrmecoc. viaticus* sind auch dort in der steppenreichen Gegend häufig.

## II. Soussa, Tunis und Karthago.

Die Umgebung jener Uferplätze bildet myrmekologisch einen Uebergang von der vorhergehenden Fauna zu derjenigen des Atlasgebietes. Zudem hatte ich nur einen Tag in Soussa und schlechtes Wetter in Tunis, wodurch meine Beobachtungen unvollkommen wurden.

In den Olivenwäldchen von Soussa fand ich in sehr großer Zahl den *Camponotus micans* Nyl., der sehr flache Erdbauten macht und seine Nahrung aus Olivenbäumen und aus Blumen sucht. Auffällig ist bei dieser Art der enorm entwickelte Fettkörper, so daß sie in den Sammlungen bald flüg wird, unb, beson-

ders die großen Arbeiter, einen unverhältnismäßig geschwollenen Hinterleib besitzen. Ob dies mit der Ernährungsart zusammenhängt, konnte ich nicht näher feststellen. Es scheint mir aber wahrscheinlich. Man findet fast nur kleine und mittlere Arbeiter außerhalb des Nestes. Der großköpfige Arbeiter scheint fast stets im Nest zu bleiben. Ich konnte nur einmal ein befruchtetes Weibchen im Nest finden. *Camponotus sylvaticocognatus* fand ich in den faulen Wurzeln eines abgeschnittenen Olivenbaumes nistend. Während der echte *Myrmecoc. viaticus* in Soussa noch vorkommt, scheint *Messor arenarius* ganz zu fehlen.

Um die Deffnungen verschiedener Nester von *Monomorium Salomonis*, *Acantholepis Frauenfeldi* und anderer Arten fand ich große Anhäufungen von Leichen verschiedener Ameisen, was auf stattgehabte unterirdische Frühlingskämpfe deutet. Unter diesen Leichen waren besonders solche von *Dorylus juveneculus* (Arbeiter), *Messor barbarus* und *Cremastogaster scutellaris* häufig. Mit Bezug auf *Dorylus* (siehe oben) dürfte dieses eine Bestätigung seiner unterirdischen Nautzüge sein, zugleich aber beweisen, daß er bei anderen Ameisen auf ernstlichen Widerstand stößt.

In Tunis hatte ich so schlechtes Wetter, daß ich nur zweimal bei Wind und Regen auf einem Hügel Ameisen suchen konnte. Im Gras fand ich dortselbst Erdbauten von *Acantholepis Frauenfeldi*. Die Arbeiter waren in mächtigen Klumpen zu Tausenden zusammengeballt und so sehr aneinander hängend, daß der ganze Klumpen mit den Fingern gehoben, im Kälteschlaf erstarrt, beisammen blieb. Diese Eigenschaft, sich so fest zusammenzuballen, scheint der Gattung *Acantholepis*, auch nach Berichten anderer, eigen zu sein. In den Nestern von *Messor barbarus* fand ich als Gäste die *Lepisma aurea* und die wunderbare kleine, stark springende, flügellose Grille *Myrmecophila ochracea* Fisch. und *acervorum* Panz. Beide werden von den Ameisen durchaus freundlich gebildet. Näheres über ihre Lebensweise konnte ich aber aus Mangel an Zeit und Möglichkeit, sie lebend zu behalten, nicht beobachten. Wozu die starken Springbeine der *Myrmecophila* innerhalb des Ameisennestes dienen mögen, ist mir unersichtlich. Es scheinen mir dieselben darauf hinzuweisen, daß das Tierchen auch außerhalb der Ameisennester Lebensaufgaben hat.

Die *Aphaenogaster pallida* Nyl. lebt unter den Steinen auf den Hügeln und Bergen. Sie bewegt sich in kleinen Gängen unter dem Stein. Vergeblich aber grub ich mehr als zwanzigmal nach dem Nest; ich fand es nie; es muß daselbe sehr tief liegen. Diese kleine Ameise ist sehr schön und auch lichtscheu.

Auf den Ruinen Karthagos, bei schlechtem Wetter, fand ich den *Camponotus cognatus* Smith unter *Opuntia*-Blättern, am Boden.

## III. Tell und Tebessa.

Indem ich die Eisenbahnlinien Tunis-Souk Ahras-Bona und Souk Ahras-Tebessa benutzte, stieg ich in

verschiedenen Stationen ab und machte zuerst mit meinem Araber Ali ben Vekassien und später allein Ausflüge auf den umgebenden Hügeln und Bergen. Im Gegensatz zum Sand und Sandboden der vorhergehenden Gegenden zeichnet sich der tunesische Atlas durch schweren Lehmboden und zum Teil durch üppige Vegetation, wenigstens im Frühling, aus. Während aber die wasserreichen Niederungen des Seybouseithales (Duvivier, Bona) eine prachtvolle üppige Flora, sehr schöne Bäume, mit dichtem Gebüsch und prachtvollen Blumen bedeckte Hügel (allerdings auch viel Malaria) besitzen, ist die Gegend der südlicheren Hochebene bei Tebessa, mit ihren felsigen Gipfeln, infolge von Wassermangel bereits recht dürr, mit kurzem Gras, mageren Föhren, ohne größere Bäume.

Von der Gattung *Camponotus* entdeckte ich zwei neue Rassen des *C. maculatus*, welche beide unter den Steinen der Berge versteckt leben. Die eine *C. Alii* (meinem Araber gewidmet) zeichnet sich dadurch aus, daß der kleine Arbeiter schwarz ist, während der große meistens einen schönen roten Kopf mit rotem Thorax hat. Diese Rasse lebt nur in den Waldungen und im Gebüsch, stets am Schatten und scheint die Blattläuse der Eichen und Föhren auf den Bergen der Umgebungen von Souf Mhras und Tebessa aufzusuchen. Ich fand ihre Nester sogar im dunkelsten Teil eines dichten Korkeisennwaldes bei Laverdure, an Stellen, wo kein Sonnenstrahl durchkommen konnte. Nebenbei gesagt, war das ein sehr schöner Wald mit prachtvollen Korkeichen, durch deren Dornen- und Clematitengestrüpp man sich nur schwer durcharbeiten konnte. Die zweite Rasse, *C. atlantis*, ebenfalls sehr verbreitet, ist klein, blaßgelb, weich und schwach. Sie lebt an sonnigen freien Stellen der Berge unter den Steinen und zwischen den Felsen. Ihr Aussehen, besonders das der fast durchscheinenden kleinen Arbeiter, steht in solchem Widerspruch mit der sonnigen Lage ihrer Nester, daß ich bestimmt annehmen muß, ihre Lebensweise sei eine unterirdische oder nächtliche. Wahrscheinlich sucht sie Wurzelblattläuse auf. Ich sah sie nie außerhalb des Nestes, das ich stets durch Aufheben von Steinen entdeckte. *C. Alii* fand ich auch nur wenig außerhalb des Nestes. Die Rasse *C. dichrous* ersetzt im Tell die Rassen *Oasium* und *cognatus* der Sandebene und der Oasen. Der *C. dichrous* ist sehr häufig in den Schluchten der Bergabhänge am Djebel Dymor bei Tebessa und der Berge bei Souf Mhras. Er bildet sehr bevölkerte Kolonien, und ich fand auch bei ihm eine *Myrmecophila ochracea*. — *Camponotus Sicelii* bildet besonders in den dünnen Föhrenwäldern bei Tebessa unter den Steinen wenig zahlreiche Kolonien, die genau so aussehen wie diejenigen unseres europäischen *C. lateralis*.

*Camponotus oruentatus* bildet auf den Bergen große Kolonien unter den Steinen, am Rand der Straßen etc. und ist sehr lebhaft. Ich fand ein einzelnes befruchtetes Weibchen mit nur wenigen im Verhältnis winzigen kleinen Arbeitern, offenbar eine neubegründete Kolonie.

*Myrmecocystus altisquamis* lebt in rein minierten

Erdbauten auf den Wiesen der Berge, wo er den dort fehlenden *Viaticus* ersetzt. Die Kolonien sind ziemlich völlerreich, und das Benehmen der Arbeiter erinnert viel mehr an dasjenige unserer *Formica* als das der anderen *Myrmecocystus*-Arten. Besonders der kleine Arbeiter sieht fast genau aus wie eine *Formica rufibarbis*, wenn er den störenden Entomologen angreift.

Beim *M. altisquamis* fand ich auch einen *Thoricus*, am Führerschaft angehängt, wie bei *M. viaticus*. Den fast schwarzroten *Myrmecocystus viaticus* R. Megalocla fand ich in der Nähe der Städte und Dörfer und auf den Straßen des Tell (Bona, Ghardimaou, am höchsten bei Tebessa), wo er im Gras Nester macht, die denjenigen von *Altisquamis* ähnlicher aussehen als denjenigen von *Viaticus* i. sp. Es scheint eine relativ konstante Rasse zu sein.

Im Tell kommt die schwarze Varietät des *Myrmecocystus albicans* vor, der hier unter Steinen oder in einfachen Erdbauten lebt.

Zu meinem nicht geringen Erstaunen fand ich in den Gärten und Wiesen der nächsten Umgebung der Stadt Tebessa drei der gemeinsten Ameisenarten Zentraluropas, die ich sonst überall auf meiner Reise vergebens gesucht habe: die *Formica fusca*, der *Lasius niger* und die *Myrmica scabrinodis*. Ich muß annehmen, daß diese drei Arten dorthin durch importierte Pflanzen eingeschleppt worden sind, denn ich kann mir nicht denken, wie sie sonst auf den viel kühleren und feuchteren Bergen bei Souf Mhras gänzlich fehlen könnten, an Orten, wo sie bei uns wimmeln würden. Auf den Hügeln bei Tebessa waren sie bereits nicht mehr zu finden; einzig und allein in den Gärten der dort angesiedelten Europäer. — Der *Lasius alienus* kommt dagegen wild auf den Korkeichen bei Laverdure vor. Ueber *Bothriomyrmex meridionalis* wäre noch zu bemerken, daß ich je ein befruchtetes Weibchen in zwei Kolonien bei Tebessa fand.

Bei Souf el Arba (Miederbathal) beobachtete ich ein Nest von *Tapinoma erratico-nigerrimum*, dessen Einwohner gerade beim Regen ein Stockwerk bauten. Zugleich holten die Arbeiter viele Cocciden aus den Wurzelblättern einer *Daucus carotta* und brachten dieselben in ihr Nest, wo solche Pflanzen auch wuchsen. Aber auch Larven einer schwarzen *Tettigometra* (kleiner *Springciadelle*), die auf derselben Pflanze lebten und deren Saft saugen, wurden von den *Tapinoma* in ihr Nest transferiert. Es hat bekanntlich Delpino nachgewiesen, daß gewisse *Tettigometra*-Arten genau wie Blatt- und Schildläuse von den Ameisen in Südländern als Milchkühe benutzt werden.

Die Arten des Subgenus *Messor* der Gattung *Aphaenogaster* machen alle Samenvorräte für die Saison der Hungersnot, sei es Winter oder Sommer oder beides. Auffällig schien mir die Verteilung der Rassen *Aegyptiacus* und *Barbarus* i. sp. des *M. barbarus*. Während die erstere sich nur in den Steppen, in der Wüste und auf den trockenen, mit Gebüsch bedeckten steinigfelsigen Hügeln des Gebirges zu gefallen scheint, fand ich fast durchweg den *Barbarus* i. sp.

in der fetten Erde feuchterer Wiesen oder auf Bergboden mit stärkerer Vegetation. Der *Barbarus* i. sp. baut oft in den Wiesen ziemlich große Erdfuppeln mit vielen Gängen, den Nestern der *A. testaceo-pilosa* und unserer *Formica fusca* sehr ähnlich sehend. In einem Nest von *M. barbarus* i. sp. fand ich bei Ghardimaou in größerer Anzahl zwei kleine Käfer als Gäste: *Coluocera Attae* Kr. und *Oochrotus unicolor* Luc. (wie alle Myrmecophilen freundlichst von Herrn Wasmann bestimmt). Dieselben lagen unter dem Deckstein, zwischen den Erdklumpchen des Nestes und schienen sich gar nicht um die Ameisen zu kümmern. Mir kam es vor, sie dürften mehr der Samenvorräte als der Ameisen wegen das Nest aufsuchen. Doch ist es nur eine Vermutung.

Die echten *Aphaenogaster*-Arten *Testaceo-pilosa*, *Sardoa*, *Striola* und *Subterranea* gehören mit *Messor barbarus* zu den gemeinsten Ameisen des Atlasgebirges. Die zwei ersten schlanken Arten, die erste schwarz, die zweite rot und etwas kleiner, sowie *A. striola* vertreten dort in den Wiesen unsere *Formica rufibarbis* und *fusca*, obwohl sie Myrmiciden sind. Ihre ziemlich bevölkerten Kolonien, ihre Erdfuppeln (bei *testaceo-pilosa*) mit breiten Gängen und Kammern, ihre offene Lebensweise, ihre Jagdgewohnheiten (sie ernten nie Samen), ihre Sitte, einzeln umherzustreifen, stimmen ganz mit den Sitten unserer kleineren mitteleuropäischen *Formica*-Arten überein. Bei *A. testaceo-pilosa* und *subterranea* var. *croceoides* fand ich als Gast einen hellbraungelben *Aptenillius*, den Herr Wasmann als neue Art (*Foreli*) beschreiben wird. Er benahm sich, wie mir schien, ähnlich wie *Dinarda*-Arten und besand sich ganz im Nest, mit den Ameisen. Der *A. sardoa* baut kleinere Erdfuppeln und lebt mehr unter Steinen. *A. subterranea* hat, wie auch bei uns, eine verstedtere Lebensweise, wenn auch nicht so verstedt wie *A. pallida*. Die Varietät *croceoides* fand ich bei Béja und auf Berggipfeln, die Varietät *splendidoides* mit vielen Myrmecophilen in feuchten Wiesen, die Varietät *strioloides* (dunkler) in dem faulen Strunk eines Baumes, im Eichenwald. Die Varietät *splendidoides* war auffallend lebhaft und mutig, kleiner als die anderen und erinnerte mehr in ihrem Habitus an unsere *Myrmica*-Arten.

In einem Nest von *Monomorium Salomonis*, bei Ghardimaou, fand ich als Gast eine neue, sehr kleine Art der Orthopteren-Gattung *Myrmecophila*, die Herr Wasmann als *M. Salomonis* beschreiben wird.

Die für die Verbere typischen Arten der Gattung *Leptothorax* leben unter Steinen und zeigen im übrigen genau dieselbe Lebensweise wie unsere mitteleuropäischen Arten, obwohl sie in ihrer Form ziemlich abweichend sind. Der große *L. Rottenbergi* Emery und der kleine *L. nigrita* Emery, beide tief schwarz, findet man einzeln auf Blumen. Ihre Kolonien sind nicht zahlreich; das Nest ist klein, besteht aus wenigen Kammern, alles dicht beisammen unter einem Stein. Sie leben in Meereshöhe bis 1600, resp. 1400 m.

Auf dem Gipfel des Djebel Djmor bei Tebessa entdeckte ich eine neue Art (*L. Delaparti*) und eine neue Rasse des *L. tuberum* F. (*L. Tebessae*), beide ebenfalls unter Steinen. Die bekannten europäischen Rassen des *L. tuberum*, die *L. Nylanderi*, *unifasciatus*, *angustulus*, *tuberum* i. sp., *interruptus* und *mela-nocephalus* fand ich dagegen auf Bäumen oder am Fuß derselben bei Bona, Duivier, Saverdure, zum Teil in etwas eigentümlichen Varietäten.

Die winzige, 1,33 mm lange, fast blinde, hellgelbe *Solenopsis orbula* Emery fand ich in Souf Ahras in einem zusammengefügten Nest mit *Aphaenogaster sardoa*. Die Kolonie war sehr zahlreich und das Nest genau so in demjenigen des *A. sardoa* ineinandergehaschelt, wie dies bei unserer *S. fugax* gegenüber dem Nest der *Formica fusca* der Fall ist. Der Kampf, der meinem Zerstörungswerk folgte, war auch ganz gleich wie zwischen *S. fugax* und *S. fusca*. Offenbar ist *S. orbula* eine Diebsameise, wie *S. fugax*.

Sowohl in den warmen, feuchten Orten Béja und Duivier, als ca. 1500 m hoch auf dem Berg bei Souf Ahras hatte ich die Freude, die früher von mir zuerst in Jully, Ranton Wallis (Schweiz), entdeckt und 1874 (*Fourmis de la Suisse* p. 94 und 849) beschriebene schlafenhaltende Ameise *Strongylognathus Huberi* Forel, zum erstenmal in Natura wieder zu sehen. Dazwischen war diese interessante Art in Marseille in den Pyrenäen und in Tunisien von anderen wieder gefunden worden. Somit hat sie einen ebenso großen Verbreitungsbereich, wie *S. testaceus*, erstreckt sich aber viel weiter südlich und viel weniger weit nördlich. In Wallis kommen beide Arten nebeneinander vor. — In Tunisien und Algerien konnte ich nur meine früheren Beobachtungen bestätigen: 1) der *S. Huberi*-Arbeiter ist in außerordentlich großer Anzahl in der Kolonie vertreten, fast so zahlreich wie seine Hilfsameisen oder Sklaven (im Gegensatz zum so ungemein spärlichen, mitten in dem schwarzen Gemimmel der Hilfsameisen da und dort zu erblickenden Arbeiter des *Str. testaceus*); 2) er wählt als Hilfsameise die kleinen, glänzenden Varietäten (*punicum* Sm., *semilaeve* André) des *Tetramorium caespitum* L., welche bedeutend kleiner und schwächer sind als er, während umgekehrt der *S. testaceus* viel kleiner und schwächer ist als seine Hilfsameise, das kräftige *Tetramorium caespitum* i. sp. Diese Thatsachen können nun als allgemein gültig und feststehend angesehen werden, woraus meine damalige, zudem durch Experimente bestätigte Schlussfolgerung (l. c.), daß *S. Huberi* wohl eine Raubameise sei, *S. testaceus* dagegen unter keinen Umständen mehr eine solche sein könne, wiederum bekräftigt wird. Leider waren die Larven der *Tetramorium*-Nester noch zu jung, um mir eine Wiederholung meines damaligen Experimentes (künstlich hervorgerufener Raubzug) zu erlauben. Zudem wurde ich jedesmal durch Regen gestört.

Emery hat behauptet (*Bullet. soc. entom. ital.* 1886, *Mimetismo* etc.), daß nur die rotköpfige Varietät des *Camponotus lateralis* mit dem ebenfalls rotköpfigen, kräftigeren und mutigeren *Cremasto-*



gaster scutellaris auf Bäume klettere und sieht darin einen Farbenschutz der schwächeren Art, welche dank diesem Kleid für Cremastogaster gehalten wird und unbehellig bleibt. Daran, daß der Cremastogaster den Camponotus an der Farbe für ihresgleichen hält, war von vornherein nicht zu denken, da die Ameisen sich voneinander durch den Geruchssinn, nicht durch Farben erkennen, was ich durch zahlreiche zwingende Experimente dargethan zu haben glaube (Recueil zoologique Suisse. 1886 à 1888, Tome IV, No. 1, 2, 4, Gensl bei Georg). Aber auch die erste Schlussfolgerung schien mir von jeher nicht auf sehr festen Füßen zu stehen, da Ameisen verschiedener Arten oft an denselben Blattläusebäumen klettern, ohne daß Mimikry in Frage kommen kann.

Nun habe ich aber in Tunesien sowohl den rotköpfigen Campon. Sicelii als die ganz schwarze Varietät des Campon. lateralis (letzterer in Bona) in genau gleicher Weise längere Zeit mit dem Crem. scutellaris auf Föhren klettern sehen. Noch eine dritte Art, die Colobopsis truncata Spinola, kletterte ebenfalls mitten unter den Crem. scutellaris auf denselben Föhren. — Ich habe übrigens lange vor Emery (Fourmis de la Suisse 1874, Seite 387) ein ganz ähnliches Verhältnis zwischen zwei Ameisen beobachtet, welche ebenfalls beide zusammen, und fast immer zusammen in der Schweiz, besonders auf Eichen und Nußbäume klettern und in Eitten, Farbe, Größe, Form und Nestbau einander ungemein gleichen, obwohl ebenfalls zu zwei verschiedenen Subfamilien gehörend — ja sogar beide die einzigen europäischen Arten sind, die weiße Flecken am Hinterleib haben (Kopf und Abdomen schwarz, Thorax dunkelrot). Es sind dies der Dolichoderus (Hypoclinea) 4-punctatus und die Colobopsis truncata. Ich habe auch schon damals in jenem Fall Mimikry vermutet. Es kann sein, daß in beiden Fällen, trotz meiner eben erwähnten Beobachtung in Bona, Mimikry vorliegt. Doch scheint mir der Fall noch unsicher.

Gewisse Ameisen, die bei uns nur trockene, son- nige Stellen lieben, findet man in Tunesien an den feuchtesten, malbigsten Stellen, z. B. Plagiopsis pygmaea (mitten im Korkeichenwald), Aphaenogaster striola. Der Unterschied des Klimas erklärt leicht diese Thatsache.

Außer der Myrmica scabrioris in den Gärten von Tebessa habe ich auf meiner ganzen Reise keine einzige Ameise gefunden, die die menschliche Haut zu stechen im Stande war; alle haben entweder einen zu kleinen oder gar keinen Stachel. Im ganzen war ich über den friedlichen Humor der tunesisch-algerischen Ameisen erstaunt. Sie sind meist nicht kampflustig, vermeiden und fliehen sich viel eher, als daß sie sich von Kolonie zu Kolonie angreifen. Einzig der Dorylus juvenulus und bis zu einem gewissen Grade die Acantholepis, das Tetramorium, die beiden Solenopsis-Arten und der Cremastogaster scutellaris machen eine Ausnahme. Selbst die fleischfressenden Aphaenogaster-Arten und die Myrmecocystus sind sehr wenig kriegerisch und man findet nichts, was den

erbitterten Kämpfen ähnlich aussieht, die sich unsere mitteleuropäischen Formica-Arten liefern.

Interessant zu notieren ist noch die enorme geographische Verbreitung des Tetramorium caespitum L. Nicht nur gehört diese Art der ganzen paläarktischen und nearktischen Fauna, somit Sibirien, Turkestan, Europa, Nordafrika und Nordamerika an, und ist sie überall sehr häufig, sondern sie trägt das kälteste Klima auf den höchsten Bergen (Alpen bis 2000 m) und im weitesten Norden sowohl als die heißeste Sonne in der Wüste bei Gabes. Sie erträgt somit eine viel größere Hitze, als die auch weit- und ähnlich verbreitete Formica fusca, welche allerdings noch etwas (aber sehr wenig) höher als das Tetramorium auf den Alpen zu treffen ist.

Wie bekannt, gehört die Fauna Tunesiens wie diejenige Algeriens ganz zum paläarktischen Gebiet, resp. zur Mittelmeerrauma. Großartige Neuheiten waren somit bei den Ameisen nicht zu erwarten. Immerhin fand ich eine neue Art, sowie einige neue Rassen und Varietäten. Zudem konnten in den obigen Zeiten, trotz dem Mangel an Zeit, um an einem Ort fortgesetzte Beobachtungen anzustellen, bei einer Reihe Arten, deren Sitten noch nie beobachtet worden waren, wenigstens die Hauptzüge derselben geschildert werden.

Es sei mir noch erlaubt, denjenigen Personen, die mir behilflich waren, hier meinen wärmsten Dank auszusprechen. Es sind dies vor allem Herr Hipp. Gaubert aus Montpellier, der mir Ali verschaffte, dann der treue und fleißige Ali ben Belfassiem selbst, der mir überall thätig half und mir viele Ameisen und andere Insekten sammelte, ferner der Stellvertreter des französischen Residenten in Tunis, Herr Regnault, der mir Empfehlungen für die Drischäften verschaffte, Herr M. Vallenzi in Tunis, Herr Sulzberger von Zürich in Tunis, Herr Kollbrunner in Zürich, Herr General Allegro in Gabes, Herr Baronnet in Dued Mela, Herr Luga in Gabes, Herr Abbé Delapart, Kuratus von Tebessa, und Herr Kollega Dr. Nicola in Bona.

Die folgende Uebersicht dürfte ein allgemeines Bild der Ameisenfauna Tunesiens und Ostalgeriens geben (Seltenheiten ausgenommen).

#### Geographische Verbreitung der Ameisenarten und -rassen, die ich in Tunesien und Ostalgerien fand:

- I. Wüste bei Gabes und Steppe bei Sfax, Messor (Aphaenog.) arenarius.
- II. Wüste, Sfax und Soussa, Myrmecocystus viaticus i. sp.
- III. Dase allein (Gabes) Cardiocondyla nuda.
- IV. Dafen und Sfax, Camponotus maculatus R. oasium.
- V. Sfax allein, Pheidole megacephala i. sp. (mehr Zufall).
- VI. (Liste der Arten mit größter Verbreitung): Wüste, Dafen, Tunis-Soussa, Tebessa (Hochebene), Tell (Berge): Myrmecocystus albicans bis ca. 700 m; Acantholepis Frauenfeldi und var. bipartita bis höchstens 800 m; Plagiopsis pygmaea bis ca. 1600 m (var. pallidescens nur in Gabes und Soussa); Tapinoma erraticum i. sp. und R. nigririmum; Pheidole megacephala R. pallidula bis

- 1600 m; *Cremastogaster laestrygon* bis ca. 1000 m; *Monomorium Salomonis* bis ca. 900 m; *Tetramorium caespitum* und *Var.*; *Messor barbarus* *R. aegyptiacus* in vielen Varietäten.
- VII. Däfen, Souffa, Rarhago, *Camponotus maculatus* *R. cognatus* und Varietäten.
- VIII. Däfen, Souffa, *Dorylus juvenculus* (kommt beinahe auch in den niederen Gegenden des Tell vor).
- IX. Tebeffa und Däfe (El Hamma), *Messor barbarus* *R. stratiiceps*.
- X. Däfen, Tuniß-Souffa, Tebeffa, Tell, *Cremastogaster scutellaris* bis 1600 m (nur da, wo Bäume sind); *Solenopsis fugax*.
- XI. Tell und Tuniß-Souffa, *Camponotus micans* bis ca. 1000 m; *Myrmecocystus vaticus* *R. megalocola*; *Bothriomyrmex meridionalis* bis ca. 1400 m; *Leptothorax Rottenbergi* bis ca. 1600 m; *Aphaenogaster pallida* bis ca. 1500 m; *Aphaenogaster testaceo-pilosa* bis ca. 1600 m; *Messor* (*Aphaenog.*) *barbarus* i. sp. bis ca. 1500 m.
- XII. Gärten um Tebeffa, *Formica fusca*; *Myrmica scabrinodis*; *Lasius niger*.

- XIII. Djebel Džmor (Berg) bei Tebeffa, *Leptothorax Delaparti*, *Leptothorax tuberosus* *R. Tebessae*.
- XIV. Tell und Tebeffa (s. Tell), *Camponotus Sichelii*; *Camponotus maculatus* *R. dichrous* bis ca. 1500 m, *R. Alii* bis ca. 1400 m, *R. atlantis* bis ca. 1600 m, *Leptothorax nigrita* bis ca. 1400 m; *Cremastogaster sordidula*; *Aphaenogaster subterranea* var. *croceoides* bis ca. 1500 m.
- XV. Tell (Montagnes et Vallées du nord de l'Atlas) *Camponotus cruentatus* bei ca. 1200 m; *Camponotus lateralis* bei ca. 1000 bis 1200 m Höhe; *Colobopsis truncata*; *Myrmecocystus altisquamis* bis ca. 500 m; *Lasius alienus*; *Ponera contracta*; *Proceratium europaeum*; *Aphaenogaster striola* bis 1500 m; *Aphaenogaster sardoa*; *Aphaenogaster subterranea* var. *splendoides* und *strioloides*; *Leptothorax angustulus*; *Strongylognathus Huberi* bis ca. 1500 m; *Solenopsis orbula*.
- XVI. Bona, *Leptothorax tuberosus*, *R. tuberosus* i. sp., *R. unifasciatus*, *R. Nylanderi* var. *parvulus*, *R. interruptus* var. *nitidiceps*, *R. melanocephalus* var. *obscurior*.

## Der Pliocänsee des Rhein- und Mainthales und die ehemaligen Mainläufe.

Von

Dr. f. Mühlberg in Marau.

Als einen Beitrag zur Kenntnis der Pliocän- und Diluvialzeit des westlichen Mitteldeutschlands gibt Dr. Kinkel in den „Berichten über die Sendenbergsche naturforschende Gesellschaft“ eine Uebersicht über die Resultate seiner bezüglichlichen sorgfältigen Studien und zahlreichen Wanderungen in der Umgebung Frankfurt's, welche allgemeines Interesse beanspruchen dürfen.

Das Hauptrelief dieser Gegend war mit der Faltung und Auflagerung der paläozoischen Schichten des Taunus bereits vollendet. Mit Ausnahme der Dasypériode, der Mittel- und Oberoligozänzeit und der Untermiocänzeit, wo sich in der Senkung südlich des Taunus vorübergehend Seen und sogar Meeresarme ausdehnten, lag diese Gegend beständig trocken und war der Verwitterung und Abtragung preisgegeben.

Erst in der Oberpliocänzeit dehnte sich, sowohl infolge verschiedener inzwischen eingetretener und von Verwerfungen begleiteter Grabenverfaltungen oder Kesselbrüche, d. h. ungleichmäßiger Einsenkungen mehrerer Schollen, vom Taunus bis zum Vorderjessart wiederum ein vielleicht auch mit einem See des Lahnhals in Verbindung stehender See aus. Der Spiegel dieses Sees muß eine Höhe von 225 m über Meer erreicht haben. Seine geschichteten Ablagerungen liegen naturgemäß auf den verschiedenen älteren Formationsgliedern des Gebietes, doch meistens auf den Gebilden des Untermiocäns, von welchen sich dieselben als weiße, graue, gelbe oder rote, kalkfreie Quarzsande, Sandthone und Thone, welche bis 80 m mächtig werden, scharf abheben. Als Leitfossil gilt *Pinus Cortesii*. Daneben kamen damals schon mehrere noch jetzt dort lebende Bäume vor, wie Weisstanne, Fichte, Haselnuß, Hainbuche, Birke und Rosskastanie; dann aber auch Pflanzen, welche schon zur Pliocänzeit dort gelebt hatten, wie Sumpfpresse, Amberbaum und *Hidorynusbäume*; ferner solche, welche

heutzutage nur in Nordamerika vorkommen, wie z. B. Weimutskiefer, Elnuß u. a., und endlich 7—9 Arten, welche uns weder aus der Vergangenheit noch Gegenwart bekannt sind, im ganzen eine Flora, welche den Uebergang des warmen Klimas der Miocänzeit zu demjenigen der Eiszeit befundet.

Größere Gerölle, welche in Bohrlöchern des Frankfurter Stadtwalles als unterste Schichten der Pliocänbildungen gefunden worden sind, sowie vielleicht auch die teils kantigen, teils gerundeten Quarzgerölle, welche in der Nähe des Gebirges den Quarzsanden eingebettet sind, müssen zwar als fluviale Ablagerungen angesehen werden, aber doch nicht als solche, welche in dem schon gebildeten Pliocänsee abgesetzt wurden, sondern als Ablagerungen, welche in dem Thale stattgefunden haben, durch dessen allmähliche Einsenkung das Becken des Pliocänsees sich erst bildete.

Zahlreiche sorgfältige Untersuchungen, namentlich die Berücksichtigung der bei verschiedenen großen Bauten und Bohrungen im Gebiet gemachten Funde förderten den Verfasser, wie beim Nachweis des Oberpliocäns, so auch darin, die Pliocän- (d. h. Diluvial-) Bildungen seines Gebietes zu scheiden in untere, mittlere und obere Pliocän.

Das Unterpliocän besteht aus Sand- und Geröllschichten, welche sich über Ablagerungen ausbreiten, die den Pliocänsee ausgefüllt und trocken gelegt hatten. Sie sind der Schotter entsprechend gerichteter Flüsse und Gebirgsbäche.

Das Mittelpliocän wird gegliedert in die Antiquusstufe, die Primigeniusstufe und den Löss.

Die Antiquusstufe (benannt nach *Elephas antiquus*) besteht aus gelblichem Sand mit eingelagerten Geröllen und größeren Blöcken. Die Einlagerung dieser letzteren

läßt sich kaum anders erklären als durch Herbeitransport auf winterlichen Eishöllen des Mains; insofern deuten sie auf ein kälteres Klima zu dieser Zeit, welche wohl mit der ersten Eiszeit, d. h. der großen Vergletscherung des europäischen Nordens und der Alpen zusammenfällt. In jenen Schichten finden sich außerdem die Reste einer buntgemischten Säugetierwelt, für welche hauptsächlich die Mosbacher Sande eine reiche Fundstätte gewesen sind. Es sind teils längst ausgestorbene Tiere; u. a. zwei Elefantenarten (*Elephas antiquus* und *primigenius*), frühere Arten von Nashorn, Nilpferd, Löwen, Bären, Biber, Elch; so dann solche, welche noch mit unseren mittelalterlichen Vorfahren zusammengelebt haben: Wisent, Urochs, Elen, Biber und endlich mehrere, wie Hirsch, Reh, Pferd, Wildschwein und Dachs noch hier, oder wie das Neumtier noch im Norden, oder wie das Murmeltier in den Alpen, oder wie das Bapiti in Nordamerika lebende Arten, welche merkwürdigerweise heute sehr verschiedene Klimate erfordern. Da der Verfasser der Liste der Mosbacher Fauna trotz eifrigen jahrelangen Sammelns nur noch *Ursus arctos* und einen Insektenfresser beifügen konnte, so scheint dieselbe jetzt vollständig bekannt zu sein. — Die Verbreitung der Schichten dieser Stufe beweist, daß damals das Mainthal fast den gleichen Verlauf hatte wie heute, es folgte aber mehr dem Gebirge und war etwas breiter.

Die *Primigeniustufe* (benannt nach *Elephas primigenius*) besteht aus 4—5 m mächtigen Geröllen ohne Blöcke, mit eingelagerten Zähnen des Mammut und des wollhaarigen *Rhinoceros* und bildet Terrassen, welche nicht mehr die Höhe von 150 m über Meer erreichen.

Besonders einflüßig behandelt der Verfasser den Löß; derselbe liegt, wo er damit im Profil ansieht, über dem sogenannten Geschiebelehm und besteht in seinen unteren Lagen aus dem sogenannten Sandlöß, einem Absatz aus schwachfließendem Wasser. Der eigentliche Löß selbst steigt im Taunus bis 225 m absoluter Höhe an, also mehr als 125 m über die heutige Thalsohle des Mains. Wegen späterer Erosion steht er heute südlich des Mains. Er enthält oft die sogenannten Lößkündeln und Lößknecken und da und dort Reste einer Steppenfauna.

Während der Verfasser die Mosbacher Sande der *Antiquusstufe* als das Produkt des Abschmelzens der alpinen Gletscher der ersten großen Eiszeit betrachtet, schließt er sich in Bezug auf die Entstehung des Lösses

jetzt der Ansicht derjenigen Geologen an, welche denselben nach dem Vorgange Richtigofens einen atmosphärischen Ursprung zuschreiben. Wir können dieser Deutung nach unseren anderweitigen Erfahrungen und unter Würdigung der vom Verfasser angeführten lokalen Gründe nur unseren vollen Beifall zollen. Die Periode der Lößbildung verlegt der Verfasser in die Zwischenzeit der beiden großen Vergletscherungsperioden, bezeichnet den Löß also als interglacial. (Das stimmt mit den schweizerischen Verhältnissen, denn hier ist der Löß jedenfalls jünger als die erste Eiszeit.)

Der Verfasser glaubt, in der nun folgenden Oberpliozänzeit, während welcher andernwärts die zweite große Vergletscherung stattfand, habe der Main seinen Lauf wesentlich verändert, d. h. er sei statt über Hanau und Frankfurt südlich davon in der Richtung von Groß-Ostheim nach Kellsterbach geflossen; in dieser Richtung sind über einem in tertiären Schichten erodierten Kinnal bis 34 m mächtige und bis zu 125 m absoluter Höhe ansteigende Flußschotter abgelagert, in welchen wiederum große Blöcke eingebettet sind, deren Hertransport aus dem oberen Lauf des Mains wieder nur durch die Zuhilfenahme von winterlichen Eishöllen während einer kälteren Periode erklärt werden kann.

Es scheint uns aber nicht nötig, anzunehmen, daß diese Verschichtung des Mains erst während einer zweiten Eiszeit stattgefunden habe; es ist möglich, daß dieselbe nur eine Phase der *Antiquuszeit* bildete.

Erst in der Zeit des *Alluviums*, d. h. des Uebergangs zu den heutigen Verhältnissen, während welcher auch fernere Ablagerungen von Schotter, Lehm (Auehalm) und nahe dem Main erhebliche dünenartige Flugsandbildungen stattfanden, schlug der Main wieder seinen alten Weg über Hanau und Frankfurt ein, indem er zugleich sein Thal erweiterte und vertiefte. „Das Niveau des oberpluvialen Mains liegt tiefer als das des mittelpluvialen, aber ungefähr 20 m höher als das des heutigen.“ Der Umstand, daß streckenweit mittelpluviale und alluviale Terrassen auf gleicher Höhe nebeneinander stehen, deutet auf seitherige Niveauförnungen hin, wohl die Fortsetzung der Scholleneinbrüche, welche schon früher begonnen hatten und wahrscheinlich mit dem Auftreten eruptiver Gesteine (Melaphyr, Basalt, Trachyt), welche zum Teil gerade auf den Hauptverwerfungsflächen des Gebietes hervorgebrochen sind, in Verbindung stehen.

## Anpassungserscheinungen an Standort und Klima bei den Gräsern.

Von

Dr. fr. Moewes in Berlin.

Es unterliegt a priori keinem Zweifel, daß die Pflanzen eine der physischen Beschaffenheit ihres Wohnortes entsprechende anatomische Struktur besitzen müssen, welche ein ordnungsgemäßes Sichabspielen der Lebensvorgänge gewährleistet. Demgemäß werden wir erwarten können, im allgemeinen eine verschiedene Struktur zu finden, je nachdem eine Pflanze im warmen oder kälteren, in trockenen oder feuchten Gegenden, im Gebirge oder in der Ebene lebt. Diese Beziehungen zwischen Struktur und Standort

der Pflanzen haben sich in neuerer Zeit als ein ebenso ergiebiger wie interessanter Gegenstand der botanischen Forschung erwiesen. Man hat aufgehört, nach dem Muster der alten systematischen Schule bei der Pflanzenbeschreibung nur das Wie? zu erörtern, das Wozu? aber ganz unberücksichtigt zu lassen, und wie die Forschungen der letzten Jahrzehnte und die wunderbaren Anpassungen der Pflanzen an Fortpflanzung und Verbreitung kennen gelehrt haben, so ist seit einigen Jahren von einer Reihe deutscher

und auswärtiger Forscher dargelegt worden, daß in vielen Fällen der äußere und innere Bau des ganzen Pflanzkörpers als das Ergebnis der Reaktion der Pflanze auf die physikalischen Bedingungen der Umgebung aufzufassen ist. Zur Untersuchung dieser Beziehungen sind, wie Bolkens gezeigt hat, drei Methoden möglich: Entweder man vergleicht Exemplare einer und derselben Spezies, aber von verschiedenen Standorten, oder man vergleicht alle Arten einer Gattung (bezw. die Gattungen einer Familie), oder endlich, man unterwirft alle Pflanzen eines durch bestimmte klimatische Verhältnisse ausgezeichneten Landstriches einer vergleichenden Untersuchung.

Die zweite dieser Methoden hat neuerdings H. C. R. Güntz benutzt, um den Beziehungen nachzuforschen, welche die anatomische Struktur der Gräser, speziell ihrer Blätter, zu Klima und Standort aufweist\*). Gerade die Gräser sind ja wegen ihrer weiten Verbreitung über alle Zonen der Erde hierzu besonders geeignet, und die Untersuchung hat daher auch manche interessante Resultate ergeben.

In vielen Fällen ist die Stellung der Grasblätter zum Horizont eine annähernd senkrechte, ein Umstand, der in erster Linie durch den engen Stand der einzelnen Graspflanzen sowie ihre reichliche Blattbildung bedingt wird. Für viele hierher gehörige Steppengräser und Bewohner trockener Standorte kann man aber diese Stellung der Blätter wohl als ein Anpassungsmittel an das Klima ansehen, denn da die Sonnenstrahlen hier nur schief auf die Blattoberflächen fallen, so wird die Pflanze dadurch vor zu reichlicher Transpiration geschützt, — ein sehr wichtiges Erfordernis für Gewächse, die einer trockenen Atmosphäre ausgesetzt und auf eine nur geringfügige Wasserzufuhr angewiesen sind.

Auch die Gräser mit horizontal gestellten Blättern sind vielfach durch besondere Einrichtungen gegen zu starke Verdunstung geschützt. In manchen Fällen ist die Epidermis stark kutikularisiert (verdorrt) oder mit einem Wachüberzuge versehen, oder die Spaltöffnungen liegen hauptsächlich an der Unterseite; andere Gräser kehren durch Drehung ihre Blattoberflächen um und wenden so die in diesem Falle stärker kutikularisierte und mit weniger Spaltöffnungen versehene Unterseite nach oben.

Bei vielen Gräsern wird die verdunstende Blattoberfläche dadurch verkleinert, daß dieselbe gefaltet ist und das Blatt ein borstenähnliches Ansehen gewinnt. Eine Vergleichung von Gräsern mit flachen und solchen mit gefalteten Blättern zeigt, daß erstere vorzüglich feuchten, letztere trockenen Standorten angehören. Doch ist dieser Unterschied nicht durchgreifend.

Eine Verdickung und Kutikularisierung der Epidermis tritt nicht nur bei Bewohnern trockener Standorte, sondern auch bei Gräsern auf, die auf Wiesen, am Rande von Gewässern u. s. w. leben. Hier, wo bei der reichlichen Wasserzufuhr eine Verminderung der Transpiration weniger nötig ist, dient die verdickte Epidermis als Stütze, einmal für Blätter, die insofern ausgedehnte Hohlräume im Innern nicht ausreichende Festigkeit besitzen (*Poa pratensis*, *Glyceria spectabilis*, *Lygeum spartum*) und

zum andern für Blätter mit besonders großer Spreite (*Arundo Donax*).

Die Fähigkeit vieler Gräser, sich bei eintretender Trockenheit zusammenzufalten oder einzurollen, ist bereits von verschiedenen Forschern untersucht worden. Güntz bestätigt die von Tschirch gegebene Erklärung, wonach diese Bewegungsorgänge entweder durch Quellungsercheinungen der Membranen oder durch Zugeseignungsänderungen der Zellen verursacht werden. Bei einer Anzahl von Blättern zeigte sich, daß die Ursache der Bewegung einzig und allein in Quellungsercheinungen, die in den Bastzellen und der Epidermis der Unterseite ihren Sitz haben, zu suchen ist. Bei anderen Blättern wird das Öffnen und Schließen durch Zugeseignungsänderungen hervorgerufen, wobei wahrscheinlich gewisse keilförmig gestaltete Zellen (die Gelenkzellen Tschirch's) eine wichtige Rolle spielen.

Die Schließbewegung, welche nicht immer bloß in einem einfachen Zusammenfallen, sondern zuweilen auch in einem Einrollen der Blätter besteht, findet sich zwar sowohl bei Bewohnern trockener, wie bei solchen feuchter Standorte, muß aber doch als ein wichtiges Schutzmittel gegen die Transpiration angesehen werden. Dies zeigt sich schon darin, daß die Steppengräser die Schließbewegung mit großer Energie und Schnelligkeit vollziehen, wogegen schnell wachsende Gräser, sowohl perennierende (*Phleum*, *Alopecurus*) als auch annuelle (*Aira*, *Psilurus*) nur geringe Bewegung in dieser Beziehung zeigen. Daß aber das Öffnen und Schließen mit den Feuchtigkeitsverhältnissen in engster Beziehung steht, geht u. a. daraus hervor, daß es an der Spitze des Blattes beginnt. Sobald von unten nicht soviel Wasser nachgeliefert werden kann, als oben verbraucht, beginnt das Schließen, und dasselbe muß natürlich von oben anfangen und allmählich nach unten fortschreiten; beginnt die Wasserzufuhr von neuem, so tritt das Öffnen von unten nach oben wieder ein.

Die Wände der Epidermiszellen der Grasblätter sind häufig stark wellig geformt und zwar in der Weise, daß eine Erhöhung der einen Zelle genau in eine entsprechende Vertiefung der benachbarten Zelle paßt. Hierdurch wird ein viel engerer und festerer Verband hergestellt, als es bei glatten Wänden möglich ist, und wenn wir Gräser mit beiden Arten von Epidermiszellen vergleichen, so zeigt sich, daß in der That diejenigen mit welligen Epidermiswänden in Bezug auf Zugfestigkeit schutzbedürftiger sind, als die mit glatten Wänden. Letztere erheben sich nämlich mit ihren Blättern meist nur wenig über den Boden und sind daher schon an und für sich gegen heftige Luftströmungen besser geborgen; erstere jedoch sind teils baum- und strauchartige Gräser, deren Blätter, weit vom Boden entfernt, manchem Sturme zu trogen haben, teils Gramineen mit großen Blattorganen, die eben wegen ihrer Ausdehnung ein festeres Gefüge nötig haben, teils auch Bewohner der Steppe und nördlicherer Gegenden, die manchem Wüsten- und Schneesturm preisgegeben sind.

Da die Transpiration der Pflanzen hauptsächlich durch die Spaltöffnungen hindurch stattfindet, so tritt in deren Lage und Anordnung die Anpassung an den Standort recht deutlich hervor. So haben Wassergräser zahlreiche Spaltöffnungen auf beiden Blattseiten, während manche an weniger feuchten Standorten wachsende Gra-

\*) H. C. R. Güntz, Untersuchungen über die anatomische Struktur der Gramineenblätter in ihrem Verhältnis zu Standort und Klima. Inaugural-Dissertation. (Leipzig, 1886.)

mineen nur auf der (dann nach unten gewendeten) morphologischen Oberseite, und die sehr trockene Stellen bewohnenden Gräser fast nur an den Seitenflächen der Längsrinnen der Blattoberseite mit Spaltöffnungen versehen sind. Eingehendere Untersuchungen über diese Verhältnisse sind von Pfitzer und Tschirch angestellt worden. Durch Einsenkung der Spaltöffnung unter die Oberfläche der Epidermis, durch Haarbildungen, Papillen u. wird ein weiterer Schutz der Spaltöffnungen erreicht; von Volkens sind bereits in dieser Beziehung sehr eigentümliche Einrichtungen beschrieben worden.

Die Verdunstung beschränkenden Wachüberzüge sind oft schon mit unbewaffnetem Auge bemerkbar, wie bei den mit dem Beinort „glaucus“ versehenen Arten von *Triticum*, *Festuca*, *Koeleria* u. a., deren Blätter infolge dieser Wachabdeckung wie bereift erscheinen. Viele an trockenen Standorten wachsende Gräser besitzen einen Wachüberzug. Der Zusammenhang des Wachüberzuges mit der Transpirationsminderung zeigt sich u. a. recht deutlich an dem Verhalten einiger *Poa*-Arten. Während nämlich *P. caesia* und *P. compressa*, Bewohner trockener Stellen, mit einem Wachüberzug versehen sind, fehlt ein solcher bei den an feuchten Orten lebenden *P. pratensis* und *P. nemoralis*.

Besondere Wasserspeichergewebe, in welchen Wasser für die Zeiten des Mangels aufgesammelt wird, finden sich namentlich in den Blättern von Steppengräsern und von tropischen Gramineen, welche einmal einer mächtigen Insolation ausgesetzt sind, andererseits nur in gewissen Perioden reichliche Wasserzufuhr erhalten. Doch kommen solche Wasserspeichergewebe auch häufig bei Feuchtigkeit liebenden Pflanzen vor; es ist denkbar, daß gerade solche Pflanzen sich auf diese Weise gegen eine etwaige Verminderung der Wasserzufuhr sicher stellen.

Das chlorophyllführende Assimilationsgewebe der Grasblätter zeigt bald ein festeres, bald ein lockeres Gefüge. Da Pflanzen freier, sonniger Orte stärker assimilieren können als Schattenpflanzen, und da ferner Feuchtigkeit liebende Pflanzen ihre innere transpirierende Oberfläche stärker entwickeln können als solche trockener Plätze, so wird oft ein lockeres und mit größeren Hohlräumen versehenes Assimilationsgewebe auf feuchten und schattigen, ein fester geschlossenes hingegen auf trockenen, sonnigen Standort hinweisen. Dieser Satz findet sich auch im allgemeinen bei den Gräsern bestätigt. Um ein Beispiel anzuführen, so zeigt die schattig wachsende *Poa nemoralis*

in ihren Blättern Hohlräume von beträchtlicher Größe, wogegen solche bei *P. compressa* und *P. caesia* (f. o.) in solcher Ausdehnung fehlen.

Um die Blätter zu festigen und sie fähig zu machen, den mechanischen Einflüssen der Witterung zu widerstehen, dient, abgesehen von den bereits besprochenen Einrichtungen in der Epidermis, eine mehr oder minder reichliche Entwicklung von Bast, der namentlich längs der Mittelrippe angeordnet ist, in anderen Fällen aber, namentlich wenn die Mittelrippe reichlich Wasserspeichergewebe enthält, an der Unter- und Oberseite der Blätter Druckbezugszugungen bildet. Gräser trockener Standorte zeigen im allgemeinen reichlichere Bastmassen als solche feuchter. Es kommt dies vielleicht daher, daß bei letzteren auch die dünnwandigen Zellen, da sie stets prall mit Saft gefüllt sind, mechanische Funktionen übernehmen können und daher eine reichlichere Ausbildung von Bast überflüssig machen. Bei vielen Gräsern, die an Gräben, Flußufern u. wachsen, ist der Bast in den Blättern nur ganz wenig entwickelt, während eine Anzahl in Wüsten, Steppen, sandigen Orten u. lebender Gramineen außerordentlich reichliche Bastanlagen in den Blättern besitzt. Zwischen beiden Extremen stehen viele Wiesengräser und die Bambusen in der Mitte, sie neigen sich je nach dem Boden und dem Klima, in welchem sie wachsen, mehr der einen oder der anderen Gruppe zu. Im ganzen bewahren die Wiesengräser ein gutes Mittelverhältnis zwischen Bast und dünnwandigem Parenchym, welches sie einerseits zwar befähigt, der Ungunst der Witterung genügend Trost zu bieten, sie andererseits aber noch zur Nahrung für das Vieh geeignet macht. Daser liefern auch Flusniederungen (Marschgegenden u.) so vorzügliche Grasweiden, indem hier die reiche Feuchtigkeitsszufuhr zu Gunsten des Parenchyms wirkt. Soweit die Verteilung der Bastelemente Ursache der Schließbewegungen der Blätter ist, kann sie auch als ein, wenn auch mittelbares Anpassungsmittel an Klima und Standort angesehen werden.

Beziehungen zwischen der Entwicklung des Gefäßbündelsystems der Gramineenblätter und dem Standort hat der Verfasser nicht konstatieren können.

Anschließend an die Darstellung dieser Verhältnisse gibt Güntz noch eine Gruppierung der Gramineen auf Grund der anatomischen Struktur der Laubblätter, wobei er, im wesentlichen an Grisebach sich anschließend, vier Hauptgruppen: Savannengräser, Wiesengräser, Bambusen und Steppengräser unterscheidet.

## Der gegenwärtige Stand der Malariaforschung.

Von

Dr. med. Alb. Albu in Berlin.

Es gibt keine andere Erkrankung, welche eine solch ungeheure Ausbreitung über die bewohnte Erdoberfläche hätte, als die Malariaerkrankung. Sie verstreut keine Zone und keine Rasse. Ein Unterschied der Malariaerkrankungen in den einzelnen Ländern besteht nur durch die Häufigkeit und Heftigkeit ihres Auftretens. Während sie das Maximum ihrer Frequenz in den tropischen und

subtropischen Gegenden haben, reichen sie, gegen die höheren Breitengrade an Extensität und Intensität abnehmend, als endemisches Leiden bis über die gemäßigten Zonen heraus und treten als Epidemien nicht selten in weiter Verbreitung auch in solchen Gegenden auf, in denen sie nicht heimisch sind. Die verächtlichsten Brutstätten der Malariaerkrankung auf dem europäischen Continent besitzt

Italien in der römischen Kampagna und den pontinischen Sümpfen. In Deutschland tritt sie nur in leichter Form in den verschiedensten Teilen, namentlich in den an Mooren und Sümpfen reichen Gegenden auf. Man hat die Krankheit dieser Lieblingslokalität wegen auch kurzweg das „Sumpffieber“ genannt, und es unterliegt keinem Zweifel, daß die Feuchtigkeith des Bodens die Hauptbedingung für die Entwicklung des Malaria giftes ist. Da die Malaria indes gerade nicht dann auftritt, wenn größere Wasserschichten den Boden bedecken, sondern in der trockenen Jahreszeit, wo die Wassermengen durch die Wärme der Atmosphäre aufgesogen sind, so muß offenbar der Zutritt der Luft die zweite notwendige Bedingung für die Entwicklung des Malaria keimes sein. Es ist ferner eine sehr bemerkenswerte Erscheinung, daß der Boden der Malaria-gegenenden allenthalben überreich an organischen Detritusmassen ist. Aus dieser Thatsache im Verein mit den oben erwähnten Momenten ist die Theorie abgeleitet worden, daß das Malaria gift in feuchtem Erdboden unter Zutritt der Luft und Einwirkung hoher Temperatur aus den Resten organischen, speziell vegetabilischen Materials durch Zersetzung desselben sich entwickle, eine Theorie, welche bei jeder Beschaffenheit des Malaria giftes, soweit man es überhaupt nur als organisiert annimmt, richtig sein kann.

Die Forschung nach der Natur des Malaria giftes hat schon eine stattliche Reihe von Stadien durchlaufen und hat sich neuerdings zu einem der interessantesten Kapitel der medizinischen Wissenschaft gestaltet. Schon Marro, der bekannte römische Schriftsteller, hat über die Natur des Malaria giftes eine Vermutung aufgestellt, die später von Lancisi (1718) zur förmlichen Theorie ausgebildet worden ist: es ist die Annahme spezifischer Gase als Erreger der Malaria. Man hat diese Annahme u. a. dadurch gestützt, daß die Krankheit in den Gegenden thätiger Vulkane besonders häufig ist, und auch Boussingault, der französische Chemiker und Landwirt, suchte sie durch den Nachweis von Schwefel- und Kohlenwasserstoffverbindungen in der Sumpfluft der Malaria-gegenenden glaubhaft zu machen. Nun ist es aber eine feststehende Thatsache, daß keines der angesprochenen Gase, deren Wirkung auf den menschlichen Organismus sehr wohl bekannt ist, der Malaria auch nur ähnliche Krankheitserscheinungen hervorzurufen vermag. Diese Erwägung hat denn auch allmählich der Gastheorie der Malaria alle Gläubigen abtrünnig gemacht.

An ihre Stelle ist die Theorie von der parasitären Natur des Malaria giftes getreten. Von Mitchell ist zuerst im Jahre 1849 der Gedanke an die organische Natur desselben ausgesprochen worden, weil er einen reichen Gehalt an niederen pflanzlichen Organismen in dem Malaria boden fand. Uiel Aufsehen erregte die Entdeckung Salisburys, der an den Ufern des Ohio und Mississippi, an denen die Malaria sehr weit verbreitet ist, eine bestimmte Art (Palmella) fand, die dort stark wächst und deren Sporen durch den aufsteigenden Luftstrom in die Atmosphäre geführt werden. Auch in dem Boden der pontinischen Sümpfe und der römischen Kampagna will man diese Art gefunden haben. Dieser Theorie machte eine Zeitlang eine andere den Rang streitig, welche das Malaria gift als eine toxische Ausscheidung pflanzlicher oder

tierischer Organismen hinstellte, z. B. das ätherische Oel der Rhizophoren, der Chara vulgaris, Anthroxanthum odoratum u. a. m. Auch das Sekret von Infusorien, die in Sümpfen leben, hat man für die Malaria verantwortlich machen wollen. So war in der That die Malariaforschung lange Jahre hindurch „versumpft“.

Eine neue Ära der Malariaforschung begann erst mit dem Jahre 1879, als Tommasi-Grubesi und Klebs bei ihren gemeinschaftlichen Untersuchungen im Boden, im Sumpfwasser und in der Luft der römischen Kampagna einen eigentümlichen Mikroorganismus, einen Bacillus, entdeckten, den sie als den Erreger der Malaria ansprachen. Der „Bacillus malariae“ hat seine eigene Biologie: er hat eine charakteristische Gestalt, er hat bewegliche Sporen, welche isoliert und gezüchtet werden können und auf Tiere verimpft bei diesen eine exquisit Malariaerkrankung hervorrufen, und zwar von der leichtesten bis zur schwersten Form derselben, die schnell tödlich endet. Auch fand man bei diesen Tieren das objektive Charakteristikum aller Malariaerkrankungen: die derbe massige Anschwellung der Milz. Diese Thatsachen schienen es unzweifelhaft zu machen, daß in dem „Bacillus malariae“ die wahre Ursache der Krankheit gefunden war. Er wurde denn auch von vielen anderen italienischen Forschern an Malariaherden gefunden, leider von vielen aber auch nicht; vor allem aber fehlte der natürlichste Beweis für die spezifischen Eigenschaften des Bacillus malariae als Krankheitserreger: nämlich sein Nachweis im Körper des Malaria kranken selbst. Hier kommt vornehmlich nur das Blut in Betracht, und darin hat man den „Bacillus malariae“ auch eifrig gesucht, aber niemals gefunden, und so lange diese Lücke nicht ausgefüllt ist, wird man nach den Anforderungen der modernen Wissenschaft den „Bacillus malariae“ nicht als den Erreger der Malaria anerkennen dürfen. Der Malaria bacillus war auch schon wieder ziemlich in Vergessenheit geraten, als im Jahre 1887 die Erinnerung an ihn von neuem wachgerufen wurde durch einen jungen Arzt, Dr. Schiavuzzi, der, mit Untersuchungen über die Malaria der Umgegend von Pola (Istrien) beschäftigt, die Luft derselben nach den exakten Methoden Robert Kochs untersuchte und darin konstant den „Bacillus malariae“ in größter Menge fand, und zwar um so reichlicher, je höher die Luft- und Bodentemperatur und dementsprechend die Intensität der Malaria stieg, während in der Luft von fieberfreien Stellen der Bacillus fehlte. Schiavuzzi kultivierte den Bacillus in Gelatine rein und erzeugte durch Impfung mit den Kulturen bei Kaninchen das typische Wechselfieber. Bei der Section der Tiere fand sich die Milzanschwellung, eine schwarze Pigmentbildung in den roten Blutkörperchen und eine amöboide Degeneration derselben. Namentlich diese letztere Entdeckung Schiavuzzis, der nachweis der degenerativen Veränderung der roten Blutkörperchen nach Infektion mit Malaria bacillen, rief hellen Jubel bei den Anhängern des Malaria bacillus hervor. Denn die Veränderung der roten Blutkörperchen ist, wie wir bald sehen werden, der Angelpunkt des Streites, der sich neuerdings zwischen den Malariaforschern erhoben hat. Die einen, und zwar die Anhänger des Malaria bacillus, erklärten die veränderten Blutkörperchen als Degenerationsprodukte, erzeugt durch die Wirkung des Ba-

cißus, die anderen halten sie für eigene Blutparasiten, die man gleichfalls als die Ursache der Malaria angesprochen hat.

Bald nach der Entdeckung des Malariaeacillus, nämlich im Jahre 1880, fand der französische Forscher A. Laveran im Blute von Malariafranken eigentümliche protozoenartige Gebilde, welche eine hyaline pigmentierte Masse darstellten und den roten Blutkörperchen anhängen sollten. Laveran sah diese Organismen als die parasitären Erreger der Malaria an und taufte sie „Malariahaematozoen“. Laverans Beobachtung wurde durch Rigard dahin richtig gestellt, daß jene merkwürdigen Gebilde sich im Innern der roten Blutkörperchen befinden. Die weitere Kenntnis dieser Gebilde verdanken wir vornehmlich zwei italienischen Forschern, Marchiasava und Celli, welche den eigenartigen Blutparasiten mit dem Namen „Plasmodium malariae“ belegten. Sie entdeckten nämlich an demselben eine Reihe von Lebenserscheinungen, welche denselben als einen besonders organisierten Mikroben charakterisieren. Die Eigenschaften des Plasmodium malariae sind so scharf ausgebildet, daß es für jeden guten mikroskopischen Beobachter unschwer zu erkennen ist. Es ist ein unregelmäßiger, verschiedengestaltiger, bald größerer, bald kleinerer Körper, welcher sich bei scharfer Einstellung des mikroskopischen Bildes deutlich durch seine bläuliche Farbe von der Substanz der roten Blutkörperchen abhebt. Dieser Körper zeigt amöboide Bewegung, d. h. er wechselt seinen Platz, allerdings nur sehr langsam, und die Schnelligkeit der Platzveränderung nimmt sogar noch mit der Länge der Zeit ab. Durch diese amöboiden Gestaltveränderungen wird nun auch die Form selbst ein und desselben Körperchens eine äußerst mannigfaltige und die Lage innerhalb der roten Blutkörperchen eine wechselnde. Im Innern dieser Körperchen selbst liegen nun wiederum zahlreiche Pigmentkörnerchen, deren Farbe vom Braunrot bis zum Schwarz schwankt, und welche noch mehr als die Körper selbst jene erwähnte Eigenbewegung zeigen. Es handelt sich hier übrigens nicht um die bekannte Brownische Molekularbewegung, welche man auch an lebhaften Partikeln, welche in einer Flüssigkeit aufgeschwemmt sind, beobachtet, sondern um die amöboide Bewegung von Lebewesen, wie wir sie z. B. an den weißen Blutkörperchen der Säugetiere beobachten. Denn die Bewegung der Plasmodien ist keine oscillierende, sondern eine sehr träge und unregelmäßige.

Die Funde von Marchiasava und Celli sind alsbald durch die Beobachtungen zahlreicher anderer Gelehrten bestätigt worden: in Italien besonders von Camillo Golgi, ferner von Gualdi und Antolisei, von Cattaneo und Monti, in Amerika von Councilman, Osler, Welch, und in Rußland von Metchnikoff, Ehrenzinsky u. a. Es ist bereits in den drei letzten Jahren eine ganz stattliche Literatur über das „Plasmodium malariae“ entstanden, welche auch noch manches Neue an demselben entdeckt hat. So hat man vor allem festgestellt, daß die Form des Parasiten sehr wechselnd ist, und diese Verschiedenheit der Gestalt erklärt sich aus einem Entwicklungszyklus, den er im Verlauf der Krankheit von einem Fieberanfall bis zum nächsten durchmacht. Golgi hat die Reihe der successiven Veränderungen der Plasmodien genau verfolgt und feststellen können,

daß die eigentlichen Träger des Malariakeimes nur die geschilderten pigmenttragenden Körper im Innern der roten Blutkörperchen sind. Sie stellen ein rundliches Gebilde mit zarten Konturen dar und nehmen anfangs innerhalb ihres Wirtes nur einen kleinen Raum ein, allmählich aber vergrößern sie sich und zehren die Substanz der roten Blutkörperchen auf. Dann zeigt sich an ihnen eine Andeutung einer radiären Spaltung, die sogenannte Segmentation, welche schließlich vollkommen wird. Dann haben die Plasmodien den reifen (maturen) Zustand erreicht, in welchem sie sich frei im Blute außerhalb der roten Blutkörperchen vorfinden. Dieser Entwicklungsprozeß des Plasmodiums vollzieht sich in den fieberlosen Pausen zwischen zwei Anfällen und zwar sowohl beim dreitägigen wie beim viertägigen Wechselfieber. Der Entwicklungsprozeß geht mit solcher Regelmäßigkeit vor sich, daß man aus dem Auftreten der reifen Form des Plasmodiums das Nähen eines Fieberanfalls diagnostizieren kann. Die beim dreitägigen Wechselfieber (sog. Tertianatypus) beobachteten Mikroorganismen sind nun nicht vollkommen identisch mit den beim viertägigen Fieber (sog. Quartana) auftretenden Gebilden; denn abgesehen von der verschiedenen Dauer ihrer Entwicklung unterscheiden sie sich auch durch morphologische Abweichungen. Es ist deshalb die Frage aufgeworfen worden, ob für die verschiedenen Typen des Wechselfiebers verschiedene Mikroben als Erreger anzusehen seien. Die Frage ist noch nicht endgültig entschieden; da indes auch bestimmte Uebergänge zwischen den einzelnen Mikrobenformen beobachtet sind, so ist der schon an und für sich wahrscheinliche Schluß gerechtfertigt, daß die Malaria nur einen Erreger hat, welcher indes eine verschiedene Art der Entwicklung nehmen kann.

Die Existenz des „Plasmodium malariae“ ist viel umstritten worden und steht auch heute noch nicht über jeden Zweifel erhaben da. Von den Anhängern des „Bacillus malariae“ sind die Plasmodien als einfache Degenerationsprodukte der roten Blutkörperchen gedeutet worden, und es läßt sich nicht leugnen, daß man sie als solche wohl ansehen kann. Gerade die Verschiedenartigkeit und Unbestimmtheit ihrer Form unterstützt diese Annahme, andererseits aber läßt ihre scharfe Umgrenzung, ihre Lage in den roten Blutkörperchen und ihr anscheinend regelmäßiger Entwicklungsprozeß ihre Auffassung als selbständige Gebilde zu. Nachdem bisher die deutschen Forscher (Fischer, Schelling, Fieb. Cohn, Pfeiffer u. a.) fast ausschließlich dem Plasmodium malariae gegenüber sich sehr skeptisch verhalten haben, ist die Existenz desselben neuerdings doch durch die sorgfältigen Untersuchungen zweier deutscher Ärzte, Dr. Plehn im Krankenhaus Moabit bei Berlin und Dr. Rosin im Allerheiligenhospital in Breslau, bestätigt worden. Sie haben bei ihren vorurteilsfreien Untersuchungen in allen Fällen von Malaria, welche ihnen zur Beobachtung kamen, die typischen Formen der Plasmodien mit ihren charakteristischen biologischen Eigenschaften gefunden, und sie haben auch viele der gegen die Existenz der Plasmodien geltend gemachten Bedenken entkräften können. Die Plasmodien, d. h. die beschriebene typische Form mit ihren typischen Kennzeichen findet sich durchaus nicht bei irgend einer anderen Krankheit, wie man sie z. B. im Blute von Typhus- und Scharlachkranken

gesehen haben will. Eine genaue vergleichende Beobachtung läßt den morphologischen und biologischen Unterschied der verschiedenen Gebilde klar erkennen. So wollte auch der bekannte Turiner Physiologe Mosso beobachtet haben, daß dieselben Veränderungen an den roten Blutkörperchen, welche Mardiasava und Celli als charakteristisch für die Malariainfektion in Anspruch genommen haben, sich im ganz gesunden Hundefblut finden, welches man Vögeln in die Bauchhöhle einspritzt. Diese Entdeckung Mossos wurde von den Anhängern des „Bacillus malariae“ als der Todesstoß gegen die Plasmodientheorie angesehen. Bald aber wurde von verschiedenen Seiten Herrn Mosso nachgewiesen, daß die von ihm gesehenen Veränderungen an den roten Blutkörperchen sich doch wesentlich von den echten Plasmodien unterscheiden. Schließlich hat man diese Gebilde auch für Kunstprodukte erklärt. Dagegen spricht denn doch die Schärfe des Bildes, das wir von

diesem Organismus erhalten haben, der sich für jeden unbefangenen Beobachter sehr deutlich als ein kräftiges Lebewesen dokumentiert.

So neigt denn gegenwärtig die Mehrzahl der Forscher der Anerkennung der Malariaplasmodien zu; allein, ehe wir sie dem heutigen Stande der bakteriologischen Wissenschaft entsprechend als die Erreger der Malariaerkrankungen zweifellos ansprechen dürfen, bedarf es noch eines Beweises: der künstlichen Züchtung der Plasmodien und die Wiedererzeugung der Krankheit durch Verimpfung derselben auf Tiere. Dann aber bleibt auch noch die Frage nach der Natur dieses Plasmodiums offen, und es scheint uns gar nicht unmöglich, daß zwischen diesem „Plasmodium malariae“ und dem „Bacillus malariae“ noch ein ätiologischer Zusammenhang besteht, dessen Aufdeckung vielleicht am ehesten den Streit zwischen den beiden verschiedenen Schulen der Malariaforschung ausgleichen würde.

## Fortschritte in den Naturwissenschaften.

### Geologie und Petrographie.

Von

Professor Dr. H. Bücking in Straßburg i. E.

Der Buntsandstein und der Muschelkalk in Deutschland. Oxford in Preußen. Die Hermannshöhle bei Kälend und die Bilsenishöhle bei Warstein. Die Entstehung der Eruptivgesteine durch Spaltung des Magmas.

Je weiter die geologischen Aufnahmen in Nord- und Mitteldeutschland fortschreiten, um so besser werden die Beziehungen erkannt, welche zwischen den gleichalterigen Schichtsystemen an voneinander entfernten Orten vorhanden sind, und um so klarer und einfacher gestalten sich schließlich die Verhältnisse, welche früher vielfach zu widersprechenden Auffassungen und langandauernden Streitigkeiten geführt hatten.

Besonders eingehend, ihrer weiten Verbreitung in Deutschland entsprechend, ist in den letzten Jahrzehnten die deutsche Triasformation, und zumal der Buntsandstein und der Muschelkalk, behandelt worden. Nachdem die Formation zuerst in Thüringen, in der Umgegend von Meiningen und bei Jena, und am Harzrande mit Benutzung der neuen Karten im Maßstab 1:25000 auf das genaueste untersucht war, setzten die Geologen bei der Ausdehnung ihrer Aufnahmen nach Norden, Süden und Westen auch das Studium der Trias einerseits bis nach Hannover und Westfalen, andererseits bis weit nach Franken und in den südlichen Teil der Provinz Hessen-Nassau fort und gewannen, da gleichzeitig detaillierte Untersuchungen der süddeutschen Triasgebilde von Schwaben, dem Schwarzwald und dem Oberrhein namentlich durch St. von den linksrheinischen Gebieten durch Bened. Schumacher, Leppla und Klantenhorn angestellt wurden, so einen recht vollständigen, bis in das einzelne gehenden Ueberblick über die Entwicklung unserer deutschen Trias. Gerade die in dem letzten Jahre erschienenen Veröffentlichungen über den Buntsandstein im Speßart und den Muschelkalk in Hannover und Westfalen sind ganz besonders geeignet, unsere Kenntnisse der deutschen Trias zu vervollständigen.

Wenn wir der Darstellung W. Frankens\*) folgen, welche derselbe in dem letzten Band des Jahrbuches der geologischen Landesanstalt zu Berlin (1889, S. 243 zc.) gegeben hat, so zeigt sich, daß die gleiche Gliederung des Buntsandsteins durch das ganze weite Gebiet von Thüringen bis zum Speßart, ja in ihren allgemeinen Zügen vom Harzrande bis zum Schwarzwald und zu den Vogesen durchgeführt werden kann. In einer unteren Abteilung des Buntsandsteins kann man, wenigstens von dem Oberrhein bis zum Harzrand und nach Carthaus\*\*) sogar bis in die Gegend von Marburg in Westfalen, als eine tiefere Zone eine ziemlich mächtige, durchschnittlich zwischen 20 und 80 m schwankende Schichtenfolge von braunroten, bröckeligen Schieferletten, von Beyrich mit dem Namen Bröckelschiefer belegt, unterscheiden; im übrigen besteht dieselbe aus einer in ihrer Mächtigkeit ebenfalls großen Schichtenfolge unterworfenen, im allgemeinen 100 bis 250 m mächtigen Ablagerung von rötlichen, feinkörnigen Sandsteinen mit häufig vorkommender disjuncter Parallelstruktur (Diagonalschichtung).

Die mittlere Abteilung des Buntsandsteins beginnt ganz gleichmäßig in dem ganzen weiten Gebiet mit einem sehr grobkörnigen Sandstein, in welchem ein Teil der Körner die Größe kleiner Gerölle erreicht. In der Pfalz gehört dieser Zone der sogen. „Ruinen sandstein“ an, wie er in dem Bergland zwischen Annweiler, Bergabern, Schönau und Dahn (vgl. Humboldt, dies. Jahrgang, S. 93) so gut beobachtet werden kann, in dem

\*) Beiträge zur Kenntnis der Schichten des Buntsandsteins zc.

\*\*) Triasformation im nordöstl. Westfalen. Würzburg. 1886.



Schwarzwald die von C<sub>2</sub> als Zone mit Geröllen krySTALLINISCHER Gesteine bezeichnete Ablagerung, in Thüringen die tiefste, durch ihr überaus grobes Korn oder ihre Geröllfüllung ausgezeichnete Lage grobkörniger Sandsteine. Ueber diesen grobkörnigen oder Gerölle führenden Sandsteinen folgen, die Hauptmasse der mittleren Abteilung zusammensetzend, grobkörnige und feinkörnige Sandsteine in buntem Wechsel miteinander. In den Vogesen, im Schwarzwald und in der Harz, ebenso auch im Odenwald und im Speßart findet sich in höherer Lage wieder eine Zone sehr geröllreicher Sandsteine, welche das landschaftliche Bild der Buntsandsteingegenden oft nicht unwesentlich beeinflussen. Zahlreiche Berggruppen der mittleren Vogesen werden von der zuweilen an 20 m mächtigen, geschlossenen Konglomeratmasse gekrönt, und an den Bergabhängen tritt dieselbe häufig als steile Felsenwand, als sogen. „Heidenmauer“, zu Tage. Auch im Schwarzwald und in der Harz ist dieses „Hauptkonglomerat“ beobachtet worden, und im Speßart, am Ostrand des Vogelsbergs und in der süßlichen Rhön entsprechen ihm, weil in dem gleichen Horizont, durchschnittlich 120 bis 150 m über der unteren Geröllzone, gelegene, an 40 m mächtige geröllreiche, bald mehr lockere, bald mehr feste und dann gern zur Felsbildung geneigte Sandsteine<sup>\*)</sup>. Weiter nach Nordosten hin aber verschwindet in diesen Schichten der Reichtum an Geröllen; am Thüringer Wald und nach dem Harz hin fehlen sie ganz. Das beweist, daß sie nicht von dieser Seite her herbeigeführt worden sind, und berechtigt zu dem auch noch durch andere Beobachtungen gestützten Schluß, daß der Thüringer Wald zur Zeit der Bildung des Buntsandsteins noch nicht aus dem Meere hervorragte. Das Material wird vielmehr einem im Südwesten zu jugenden Festland entflammen, für dessen geologischen Aufbau die Thatsache in Betracht kommt, daß in dem oberen Konglomerat häufig Gerölle von weißem Quarz und vereinzelt solche von Kieselgiese vorfinden, nicht aber Gerölle von eruptiven Gesteinen, wie von Porphyr und Granit, welche gerade in der an der Basis des mittleren Buntsandsteins gelegenen Geröllzone in weitester Verbreitung auftreten.

Als oberstes Glied des mittleren Buntsandsteins wird in Thüringen und im nördlichen Hessen und bis zum südlichen Harzrand der in der Regel nur wenig mächtige Chirotherien sandstein ausgeschieden, welcher zuerst von Hesseberg bei Hildburghausen und zwar durch die dort in ihm enthaltenen Fußspuren von Chirotherien bekannt geworden ist. Im allgemeinen hellfarbige, ziemlich feinkörnige und zuweilen auch wohl kieselige Sandsteine, enthalten sie hier und da Gipslager, vereinzelte Dolomitnauer und häufig als ein besonders charakteristisches Merkmal Einschüßle von Karneol. Auch in der süßlichen Rhön, im Speßart, im Odenwald, im Schwarzwald und im Elsaß sind in diesem Horizont analoge Schichten unter dem Namen der Karneolbänke oder der Zwischenfichten von sehr verschiedener Mächtigkeit bekannt geworden, ein weiterer Beweis für die außerordentlich große Gleichförmigkeit in der Entwicklung des deutschen Buntsandsteins.

Die obere Abteilung des Buntsandsteins, der Röh, zeigt eine gewisse Verschiedenheit in ihrer Ausbildung zwischen dem Norden und dem Süden. Während in Thüringen ein an der unteren Grenze auftretender Komplex von feinkörnigen roten Sandsteinen mit untergeordneten Schieferthone nur eine geringe Mächtigkeit (von mehreren Metern) besitzt und weiter nach Norden hin, im nördlichen Hessen und am Harzrande, ganz fehlt, nimmt derselbe nach Süden und Westen hin allmählich auf Kosten der höheren, Gips- und Dolomitlager führenden, roten und blauen Schieferthone zu, derart, daß in der süßlichen Rhön und im Speßart die liegenden Röh sandsteine noch nahezu die gleiche Mächtigkeit, von etwa 30 m, besitzen wie die hangenden Röhthone, dagegen im Schwarzwald und in den Vogesen, auch in Lothringen und in der Eifel die letzteren ganz verschwunden sind und nur noch die sogen. Volken sandsteine als Aequivalent des Röh in Thüringen unterschieden werden können.

Daß auch der Muschelkalk in Süddeutschland mit dem thüringischen eine große Uebereinstimmung zeigt, ist bereits in dem letzten Berichte, März 1890, S. 93, betont worden. Es sei diesmal nur noch hinzugefügt, daß nach den neuesten Untersuchungen von Franzen und von Koenen, welche ebenfalls in dem Jahrbuch der Berliner geologischen Landesanstalt, 1889, S. 440—479, niedergelegt sind, auch bei Göttingen, bei Kreienfeld und Ganderheim und in der Umgegend von Warburg, also in der Gegend vom Thüringer Wald bis zur Westgrenze der Formationsabteilung in Westfalen und Hannover, im unteren Muschelkalk, dem Wellenkalk, die drei Haupthorizonte fester Bänke, die sogen. Oolithbänke, der Terebratellbank- und der Schaumkalkhorizont in demselben Niveau, wie in Thüringen und bei Sondershausen, wiederkehren und eine nur wenig abweichende petrographische Ausbildung zeigen. Nur in dem Gebiet westlich von Kreienfeld und zumal bei Osnabrück entstehen gewisse Schwierigkeiten. Hier fehlt der eigentliche Schaumkalk, und auch die übrigen oben erwähnten Bänke sind nur noch in sehr verflümmelter Weise entwickelt und lassen sich von den weiter unten im Wellenkalk auftretenden oolithischen Bänken nicht mehr mit voller Sicherheit unterscheiden.

Auch manche der wichtigsten Leitversteinerungen gehen bei dem Vorfors der Bänke vom Thüringer Wald aus nach Norden und Westen hin in andere Horizonte über. Am auffallendsten tritt dies nach Franzen bei der *Myophoria orbicularis* hervor, welche bei Meiningen die Hauptleitmuschel für die Schaumkalkzone und die Orbicularisfichten ist und dort tiefer nur als Seltenheit beobachtet wird. Nach Norden und Westen steigt sie in immer tiefere Schichten abwärts, so daß sie bei Osnabrück im ganzen oberen Wellenkalk eine der gemeinsten Muscheln ist. Auch die für das Erkennen der Terebratellbänke so wichtige *Terebratula vulgaris* behält ihr Lager in dieser Zone nicht bei, sondern geht ebenfalls in tiefere, aber auch in höhere Schichten über, aufwärts in die Schaumkalkzone, abwärts mindestens bis in die Bank mit *Spiriferina fragilis*. Bemerkenswert ist zugleich die allmähliche Abnahme der Anzahl der Petrefakten im Wellenkalk mit dem Verschwinden der oolithischen Ausbildung der Leitbänke und ihre große Zertrümmerung in der Osnabrücker Gegend.

\*) Vergl. auch Jahrbuch der geol. Landesanstalt, Berlin, 1889, S. LXXXIII.

Humboldt 1890.

Mit Rücksicht auf dieses Verhalten des Muschelkalks dürfte die von J. G. Bornemann\*) geäußerte Ansicht, daß das „gleichförmige und ausgebehnte Fortsetzen der einzelnen Schichtenfolgen und sogen. stratigraphischen Horizonte und einzelner Bänke nach allen Seiten hin“ in Wirklichkeit gar nicht vorkommt, daß vielmehr „das Ausfeilen der Schichten und die Uebergänge durch Aenderung des Materials dem aufmerksamen und bewußten Geologen überall auf Schritt und Tritt entgegentreten“\*\*), in gewissem Maße gerechtfertigt erscheinen. Indessen entbehren die von Bornemann aufgestellten Sätze doch gar sehr der umfassenden Begründung. Er leugnet, wie aus den beiden, zwar sehr vieles Enthaltenden, aber doch nur mit Vorsicht zu benutzenden Abhandlungen hervorgeht, daß die Aufnahmen und weiteren Arbeiten für die preussische geologische Spezialkarte überhaupt eine einigermaßen genügende Uebereinstimmung und eine Gleichförmigkeit in der Entwicklung der einzelnen Triasablagerungen ergeben haben; er hält die Darstellung auf den verschiedenen geologischen Spezialkarten für eine zu wenig objektive und findet zu viel eingezeichnet, was in der Wirklichkeit gar nicht vorhanden sei. Er befreit damit geradezu den Wert einer geologischen Spezialaufnahme. Gewiß ist es ungleich interessanter, in umfassender Weise die an den verschiedenen Stellen der Erde entweder unter gleichen Verhältnissen oder zu gleicher Zeit entstandenen Ablagerungen miteinander zu vergleichen, ihnen gemeinsame Charaktere abzugewinnen und sich eine lebendige, klare Vorstellung von ihrer Bildung zu machen, als in ruhiger und nur langsam fortschreitender Arbeit Schicht für Schicht in einem räumlich eng begrenzten Gebiet zu untersuchen und in der eingehendsten Weise zu beschreiben. Aber es ist nicht zu vergessen, daß alle Vorstellungen, welche man sich von den geologischen Erscheinungen in der Vorwelt macht, auf induktivem Wege aus Erfahrungen und Beobachtungen gewonnen werden, und dieselben erst dann eine absolute Gültigkeit erlangen, wenn sie alle sich uns darbietenden Einzelheiten jener Erscheinungen zu erklären imstande sind. Jene Vorstellungen, welchen ganz besonders alle Merkmale subjektiver Gebilde anhaften, zu prüfen, sie auf Grund weiterer Beobachtungen umzugestalten und zu verbessern, ein endgültiges Urteil über ihren Wert abzugeben, wirklich den Beweis für ihre Richtigkeit oder Unhaltbarkeit zu liefern, das alles bleibt der mühsamen Forschung des Stratigraphen und der exakten Arbeit des mit genügender Erfahrung ausgerüsteten und gewissenhaft kartierenden Geologen vorbehalten. Sicherlich wird derselbe den geistreichen Geologen dankbar sein für die Anregung, die sie ihm geben, durch welche sie seine Arbeit vielfeiteter, interessanter und wichtiger gestalten; aber er schafft erst die exakte Grundlage, auf welcher jene mit größerer Sicherheit, als vordem möglich war, ihre Theorien über die Entstehung der Erde aufzubauen imstande sind.

Die Vorstellungen, welche J. G. Bornemann von der Triasformation und speziell von dem Buntsandstein hat, kommen am deutlichsten zum Ausdruck in seiner zuletzt

erwähnten Abhandlung. In derselben geht er aus von einer interessanten Beobachtung, welche er an der Westküste von Sardinien, nahe an der Mündung zweier kleinerer Flüsse, in früheren Jahren angestellt hat. Die herrschenden Winde aus Nordwest und West führen hier den Meeresfand von dem Strand und den längs desselben gelegenen Dünen „landeinwärts, wo er bis zu Höhen von ungefähr 400 m an den Abhängen des dort auftretenden Schiefergebirges aufwärts ansteigt. Viele Thäler des alten Gebirges sind durch diese äolischen Sandmassen ausgefüllt; isolierte Kuppen und Grate ragen hier und dort aus der Sandfläche hervor. — Von der Menge der vom Winde fortgeführten Sandmassen gibt der einmal beobachtete Fall Zeugnis, daß eine Eisenbahnstrecke, welche man längs des Strandes zur Verbindung mit einem am Nordende desselben gelegenen Magazin gebaut hatte, in einer Nacht stellenweise 3 m hoch mit Sand überschüttet wurde und aufgegeben werden mußte. Die durch die Flüsse, das Meer und den Wind abgesetzten Sandmassen findet man an vielen Punkten zu zusammenhängenden Schichten, stellenweise zu festem Sandstein verfestet.“ Bornemann kommt dann, nachdem er die Ausbildung und die Struktur (besonders die sogen. Diagonalschichtung) der Sandsteine überhaupt, ferner die Reliefformen der Schichtflächen, die Wellenrippen, Kegelsteinen, fossilen Regentropfen und Steinsalz pseudomorphosen, und die Entwicklung des Sandsteins in Deutschland im allgemeinen betrachtet hat, zu der Ansicht, „daß die Hauptmasse der Formation, der Hauptsandstein, eine äolische Bildung ist, welche sich auf dem Festlande zu ausgebehnten Dünen und Sandflächen aufbaute, während gleichzeitig an der Küste Stranbbildungen mit Ufermarken stattfanden und weiter hinaus unter flacher, lagunenartiger Wasserbedeckung der Röhre, anderwärts Muschelkalksandstein und im Meere selbst sich Muschelkalk bildete. Die Spuren der Landtiere auf der Uferzone beweisen, daß hinter den Dünen das Festland von Tier- und Pflanzenleben besiedelt war. Alle die zunächst der Küste gebildeten Zonen haben sich nicht mit horizontaler Schichtung, sondern vom Lande nach dem Meere abfallend auf- und aneinander gelegt.“

Auch über die älteren Formationen äußert Bornemann ähnliche Ansichten. So fällt nach ihm ein Teil des Rotliegenden „mit seiner Entstehung noch in die Periode des Kohlenkalks, ein anderer in die des Zechsteins; von dem Buntsandstein gehört ein Teil noch zur Zechsteinperiode, während die Reste vom Hauptsandstein an dem Muschelkalk zeitlich äquivalent ist; ebenso der Keuper, während die triassischen Sandsteine schon den Uebergang zum Lias und Jura bilden“. Zur Einteilung der geologischen Perioden find nach Bornemann — und darin wird ihm sicherlich niemand widersprechen — „zunächst die Meeresbildungen als Grundlage zu wählen, da sie wegen ihres Reichthums an Fossilien für die Entscheidung geologischer Fragen am meisten geeignet sind. Die Land- und Süßwassergebilde dagegen erscheinen als Äquivalente, aber ihre Massen entsprechen als solche nicht einheitlich den Meeresformationen.“

Es leuchtet ein, daß die von Bornemann aufgestellten Behauptungen, wenn sie — wie das ganz besonders von den letztangeführten allgemeineren Sätzen gilt — auch

\*) Ueber den Muschelkalk; ebenda, S. 417 zc.

\*\*) J. G. Bornemann, Ueber den Buntsandstein in Deutschland und seine Bedeutung für die Trias. Jena, 1889, S. 29 zc.

manches sehr Richtige enthalten und zu weiteren Beobachtungen und Prüfungen anregen, doch sich in einzelnen Richtungen zu sehr von den tatsächlichen Beobachtungen entfernen, als daß man ihnen eine allgemeine Gültigkeit zuerkennen möchte.

Vielleicht dürften eher als die theoretischen Erwägungen gewisse Betrachtungen, wie sie oben bezüglich der Abstammung der Gerölle im Buntsandstein Erwähnung gefunden haben, und Untersuchungen, wie sie neuerdings Edmund Liebetrau an Muschelfallgesteinen aus der Gegend von Jena\*) angestellt hat, über die Entstehung der Schichten Aufschluss geben. Liebetrau hat eine größere Reihe von Wellenfallgesteinen, besonders aus den konglomeratischen Kalksteinbänken mit dem Mikroskop betrachtet und gefunden, daß an der Zusammenfügung jener Gesteine wesentlichen Anteil nehmen: 1. klastische Elemente, wie Glimmerblättchen, Körner von Giron, Muil, Anatas, Brooit, Turmalin, ferner Calcit und Kalkküde, sowie Muschelschalen und Fragmente derselben; 2. chemisch niedergeschlagene Produkte, wie es namentlich die auf der Oberfläche von Geröllen und organischen Nesten sich findenden Inkrustationsringe sind; 3. organische Reste, welche einen Transport von anderen Orten her nicht erfahren haben, sondern Ueberreste von in situ gestorbenen Tieren darstellen. Für eine bestimmte Schicht im Wellenfall die Entstehungsart festzusetzen, fällt aber äußerst schwer. Alle Wellenfallgesteine, sowohl die konglomeratischen, als die festen kristallinischen, bestimmte Fossilien führenden Bänke scheinen sich in lebhaft bewegtem Meereswasser abgesetzt zu haben, welches etwa Tiefenverhältnisse, wie sie jetzt die Nordsee besitzt, aufwies. Besonders deuten hierauf die zerbrochenen Muschelschalen oder Enkrinitenbruchstücke, welche sie oft sehr reichlich enthalten. Die geringe, also etwa der der Nordsee gleichkommende Tiefe des Meeres und die Nähe der Riffe würde es allerdings erklären, weshalb der Wellenfall zum Teil so beträchtliche Faciesunterschiede in petrographischer Hinsicht aufweist, wie sie z. B. bei einem Vergleiche des lothringischen und elässischen Wellenfalles mit dem rheinischen, zumal dem fränkischen und dem thüringischen, sich ergeben.

Wie aus der Verbreitung von Geschieben, also von Gesteinen auf sekundärer Lagerstätte, auf den Ort des entstandenen Gesteinskomplexes und dessen Ausbildung geschlossen werden kann, zeigt eine interessante Abhandlung von A. Zenzli über das „Dorf in Ostpreußen“<sup>\*)</sup>. Im altglacialen Geschiebemergel und in den aus diesem entstandenen Diluvialablösungen in der nächsten Umgebung Königsberg und im ganzen nördlichen Ostpreußen finden sich zahlreiche Zuraschiebe. Sie werden seltener im südlichen Ostpreußen und in Westpreußen, erlangen dann aber weiter westlich wieder eine größere Häufigkeit derart, daß sie in der Mark fast zahlreicher vorkommen als in Ostpreußen. Es bestehen also zwei Maxima der Verbreitungshäufigkeit, in der Mark und im östlichen Ostpreußen, beide trotz aller Ähnlichkeit durch gewisse Eigentümlichkeiten geschieben, das erstere auf die Obermündungen und benachbarte Teile der Dfsse, das letztere auf Popilanz, den be-

kannten Jura-Ausschluß in den Ostseeprovinzen, hinweisend. Zentgraf glaubt aus der Verbreitung der Juragefährte in Ostpreußen den Nachweis führen zu können, daß sie einem verhältnismäßig beschränkten Gebiet entstammen, dem nördlichsten Ostpreußen und den benachbarten Theilen der Ostsee und Rußlands. Zwischen Pommern und Obenhorst, so vermutet er, tritt ein Streifen Jura an das ihn bedeckende Diluvium heran, bildet vielleicht in der Gegend des kurischen Haffs den Untergrund der Diluvialschichten und setzt sich nach Westen in der Ostsee fort.

Die Untersuchung der paläontologischen Einschlässe in den Gesteinen hat das interessante Resultat ergeben, daß nicht, wie man bisher glaubte, der ostpreussische oder litauische Jura mit den Rhynchonella varians-Schichten, den Vertreter des mittleren und eines Teils des unteren Kelloway, schließt, sondern auch noch das obere Kelloway und untere Dyford entwickelt zeigt. Zu dem letzteren gehören viererlei Gesteine. Als das tiefste erweist sich nach den paläontologischen Funden ein weißer, sehr feinkörniger, bröcklicher Sandstein, welcher teils entkalkt und mit Seinfarnen erfüllt, teils noch schwachkalkig ist und dann prächtig irisierende Schalen enthält; er führt mehrere Ammoniten (*Perisphinctes*-Arten), *Myoconcha* Helmerseniana, *Goniomya* literata u. Das oberste Glied der Dyfordschichten ist ein mit mittelgroßen Sandkörnern erfüllter fester Kalkstein von hellgrauer Farbe; in ihm herrschen Lamellibranchiaten, besonders mehrere Pecten-Arten und eine Modiola, dann *Gryphaea dilatata*, Lima in mehreren Spezies; auch einige Ammoniten wurden gefunden (*Cardioceras alternans*, *Perisphinctes bplex* und *crenatus*), welche die Bestimmung der Schicht als oberes Dyford veranlassen.

Interessante Beobachtungen über Höhlenbildung hat J. S. Kloos, welchem man die Auffindung und Beschreibung der in der Nähe der berühmten Baumannshöhle liegenden Bärenhöhle und der Hermannshöhle bei Rübeland am Harz verdankt, in einem von prachtvollen Lichtdrucken begleiteten Werke („Die Hermannshöhle bei Rübeland am Harz“, Weimar 1889) veröffentlicht. Die Lichtdrucke zeigen eine sehr gelungene Darstellung der großartigen Tropfsteinbildungen in den weitläufigen, an 400 bis 600 m langen, vielfach verzweigten unterirdischen Räumen der Hermannshöhle. Die Bildung der Höhle bringt Kloos mit Spalten in Verbindung, welche in dem Rübelander Kalkmassiv unter dem Einfluß der beiderlei im östlichen Harz sich überall zeigenden Druckrichtungen bei der Faltung des Gebirgs entstanden; daher auch ihr von Ost nach West gerichteter, zu jenen Druckrichtungen und zu den Streichen der Schichten diagonalen Verlauf. Ferner hat an der Bildung der Höhle mitgewirkt der mechanische Stoß des die Spalten zu ihrem Abfluß benutzenden Wassers und seine chemische Wirkung. Eine genauere Untersuchung der Höhlenwände und der Decke in den verschiedenen Niveaus der Höhle ergibt, daß mehrere unterirdische Zufußkanäle in der Fallrichtung der Spalten übereinander liegen; diese vereinten sich später durch den Einbruch der trennenden Massen, welcher durch schräg in die Tiefe stürzende Gießbäche und durch die auflösende Kraft der Siderwasser herbeigeführt war.

Die Höhle war von einem wesentlich aus Verwitterungsprodukten des Kalksteins und der zusammengeschwemmten Skeletteile der Höhlenbewohner entstandenen Lehm, einem

\*) Zeitschr. d. deutschen geolog. Gesellsch. 1889, S. 717 u.

\*) Jahrb. d. geolog. Landesanstalt, Berlin, 1889, S. 378.

fogen. Höhlenlehm, zum großen Teil erfüllt, und enthielt in diesem reichlich Knochenreste und zwar fast ausschließlich von dem Höhlenbären (*Ursus spelaeus*). Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die Höhle in jener Zeit, als die Vöde noch höher im Thale floß, auch mit der auf dem linken Flußufer gelegenen Baumannshöhle in Zusammenhang gestanden hat.

Auch die Mittheilungen von Hofius\*) über die im Herbst 1887 entdeckten Bilsteinhöhlen im Stringocephalenfalk von Warstein bei Brilon in Westfalen, welche einer nord-südlich verlaufenden Spalte folgen, enthalten sehr viel des Interessanten, insbesondere berichten sie über eine reichere Fauna, welche sich in diesen Tropfsteinhöhlen, sowie in den schon länger (seit 1877) bekannten, Spuren des Menschen aufweisenden fogen. Kulturhöhlen gefunden hat.

Zur Erklärung der auffallenden Erstörung der fogen. gemischten Gänge, auf welchen zwei oder drei in ihrer Zusammensetzung sehr stark voneinander verschiedene Gesteine in regelmäßiger Lagerung zu einander auftreten, hatte H. Bücking (vgl. Humboldt 1889, S. 110) die Annahme gemacht, daß sie aus einem einzigen Eruptivmagma entstanden seien, welches bei seiner Erstaltung in dem Gangraume eine Spaltung in verschiedene Gesteine erlitten habe. Dieser Spaltungstheorie hat sich neuerdings auch H. Rosenbusch\*\*) angeschlossen; doch geht derselbe noch einen Schritt weiter, indem er auf Grund eingehender Vergleiche der chemischen Zusammensetzung verschiedener Gesteine, denen wir hier nicht bis in das Einzelne folgen können, zu dem Schluß gelangt, daß die allen Eruptivgesteinen zu Grunde liegenden Magmen durch Spaltung eines Urmagmas entstehen. Das letztere war uranfänglich homogen, hat aber dann unter der Einwirkung chemischer Affinitäten Spaltungen in Teilmagmen, nicht in alle irgendwie denkbare Arten, sondern nur in gewisse, durch bestimmte chemische Zusammensetzung charakterisierte, den verschiedenen Gesteinen entsprechende Teilmagmen

erlitten. Die ersten durch die Hauptsplattungen des Urmagmas entstandenen Teilmagmen liegen uns in geologischer Gestaltung in den Tiefengesteinen vor. In diesen würden dann weitere Spaltungen sich vollzogen haben, deren Produkte zum Teil in den zugehörigen Ergußgesteinen zu suchen sind. Durch solche weitere Sekundärsplattungen würden dann nach Rosenbusch viel besser und einmündiger die chemischen Verschiedenheiten der analogen Tiefengesteine und Ergußgesteine überhaupt sich erklären lassen, als durch die früher von demselben Autor gemachte Annahme, die einen entstannten höheren, die anderen tieferen Theilen einer langen Zeit sich selbst überlassen Lösung.

Unter der Voraussetzung, daß die von Rosenbusch aufgestellte Annahme einer Spaltung der Eruptivmagmen in dem weiteren Umfange wirklich begründet ist, kann man schließen, daß da, wo „im tiefen Schoß der Erde spaltungsfähige Magmen vorhanden sind und durch geotektonische Vorgänge zu geologischer Gestaltung gelangen, im Gebiete desselben Eruptivzentrums mannigfache Gesteinsbildungen sich vollziehen. Wo dagegen spaltungsunfähige Magmen in der Tiefe vorhanden sind, da werden allenthalben innerhalb desselben Eruptivgebietes und in jedem Zeitpunkt derselben Eruptivperiode stets die gleichen Gesteinsmassen zu Tage gefördert werden und in der Tiefe krystallisieren.“

Von diesem Satze ausgehend wird man die dem Rotliegenden der Gegend südlich vom Inselberg im Thüringer Wald angehörigen Eruptivgesteine, einerlei ob sie auf Gängen oder in Lagern auftreten, als Spaltungsprodukte eines und desselben Magmas auffassen müssen, ganz entsprechend der aus ihrem geologischen Befunde ebendamit abgeleiteten Ansicht von ihrer Entstehung\*). Auch die von Loffen aus dem Harz und jüngst aus dem Rotliegenden des Saar-Nahe-Gebietes\*\*) beschriebenen mannigfaltigen Gesteine, auf welche wir später noch einmal zurückkommen werden, würden aus einem ähnlichen spaltungsfähigen Magma entstanden sein.

\*) Korrespondenzbl. des naturhist. Vereins für Rheinland-Westfalen. Bonn 1889, S. 33.

\*\*) Jahrbuch miner. u. petrogr. Mitt. XI, 1890, S. 144 zc.

\*) Jahrb. der geol. Landesanstalt. Berlin 1888, S. 119 zc.

\*\*) Ebenda, 1890, S. 258 zc.

## Kleine Mittheilungen.

**Vorlumbische Metallurgie in Venezuela.** Marcan's liefert in dem Compt. rend. einen Beitrag zur Geschichte der Metallurgie im neuen Continente. So beantwortet er die bisher offene Frage, ob die Eingeborenen Venezuelas zur Zeit der Eroberung des Landes bereits Metallurgie getrieben haben. Bei dem Dorfe Teques, etwa 30 km von Caracas, wurden kürzlich drei Thonsarkophage aufgefunden, welche neben Knochen u. s. w. auch mehrere Metallgegenstände enthielten. Von diesen wurden eine kreisförmige Medaille, mit einer Zeichnung auf der einen Seite, und zwei ziemlich gut ausgeführte Ohrgehänge analysirt. Die Medaille enthielt 13,3% Gold, 73,3% Silber und 13,4% Kupfer und ist wahrscheinlich durch Hämmern von sehr silberreichem und kupferhaltigem natürlichen Golde hergestellt worden; derartige Gold wurde nämlich in einer bei San Juan de los Morros entdeckten alten Goldgrube aufgefunden. Dagegen enthält der Ohrschmuck neben Gold noch Kupfer und Eisen und ist unzweifelhaft das Produkt einer Legierung. Ganz in der Nähe der Stelle, wo die Sarkophage gefunden wur-

den, befindet sich ein Kupfererzgang, der an einem Hügel zu Tage tritt und aus Kupfercarbonat besteht, welches innig mit Eisenoxyd gemischt ist, aber weder Gold noch Silber enthält. Weiter berichtet die Uebersetzung von einer bei Teques gelegenen, vor der Eroberung von den Indianern ausgebeuteten Goldgrube. Die analysirten Gegenstände sprechen also für das Vorhandensein einer vorlumbischen Metallurgie in Venezuela, welche sich nicht auf die Gewinnung des natürlichen Goldes beschränkte, sondern auch letzteres mit dem Metall legierte, welches durch Reduktion eisenhaltiger Kupfererze erhalten wurde.

Al.

**Ferrofiscium und Ferroaluminium.** Legierungen des Eisens mit Silicium und mit Aluminium, welche unter dem Namen Ferrofiscium und Ferroaluminium in den Handel kommen, haben in neuerer Zeit im Eisenhütten-gewerbe eine gewisse Bedeutung erlangt. Ein Zufuß von Ferrofiscium zu Gußeisen hat zur Folge, daß ein hervorragend festes Material erhalten wird. Ferroaluminium erhöht ebenfalls die Festigkeit, namentlich bewirkt es aber,

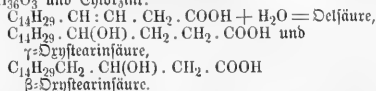
daß der Guß völlig dicht und blasenfrei wird. Es ist bekannt, daß im gewöhnlichen Guß durch Einwirkung des Eisengryduls auf Kohlenstoff Kohlenoxydgas gebildet wird, welches beim Erstarren Blasenbildung verursacht. Bei Gegenwart von Aluminium wird jedoch das Eisengrydul unter Bildung von Aluminiumoxyd zu Eisen reduziert und daher die Bildung von Kohlenoxyd hintangehalten. Bedingung dieses Erfolges ist jedoch völlige Trockenheit der Gussform; ist dieselbe feucht, so gibt das Aluminium zur Zersetzung des Wassers, also zur Entwicklung von Wasserstoff, Veranlassung. Dadurch, daß das Aluminium das Eisengrydul reduziert, erniedrigt es gleichzeitig den Schmelzpunkt des Eisens, weil Eisengrydul, wie alle Oxydulse, das schmelzende Metall strengflüssiger macht. Aus dem gleichen Grunde wird Bronze dünnflüssiger, wenn man etwas Phosphor zusetzt, welcher das Kupferoxydul reduziert. Bei hohem Kohlenstoffgehalt des Eisens (6%) kann jedoch durch einen ebenfalls hohen Aluminiumzusatz umgekehrt eine Verdickung des Schmelzflusses herbeigeführt werden, weil dann das Aluminium den Kohlenstoff aus seiner Lösung ins Eisen verdrängt und in Graphit verwandelt, welches sich abscheidet. Der geeignetste Zusatz ist 0,05—0,1% Aluminium, d. h. 0,5—1% eines 10prozentigen Ferroaluminiums.

In der Laboratoriumspraxis können Ferrosilicium und Ferroaluminium vorteilhafte Verwendung finden zur Darstellung von Silicium- und Aluminiumpräparaten. Zur Herstellung von Siliciumtetrachlorid empfiehlt H. N. Warren in den Chem. News 60,158 Siliciumeisen (mit etwa 15% Silicium) in einer Porzellanretorte bei Rotglut mit Chlorgas zu behandeln. Die Trennung der überdestillierenden Chloride bietet keine Schwierigkeiten, da das Eisenchlorid viel weniger flüchtig ist, als das Siliciumchlorid. Wendet man an Stelle von Chlor trockenes Chlornachwasserstoffs gas an, so entsteht schon bei gewöhnlicher Temperatur nicht flüchtiges Eisenchlorid und Siliciumchloroform ( $\text{SiHCl}_3$ ), ein Präparat, dessen Darstellung bisher schwierig war. — Aluminiumchlorid wird auf ganz analoge Weise aus Ferroaluminium gewonnen. Das erhaltene roße eisenhaltige Chlorid wird zur Reinigung mit Eisendrehspänen gemischt und dann destilliert.

Nicht man das Ferroaluminium mit Chlornatrium und leitet dann Chlor über das erhaltene Gemenge, so erhält man Aluminiumnatriumchlorid. Al.

**Ueber die Umwandlung von Delsäuren in feste Fettsäuren.** Für die Zwecke der Kerzenfabrikation werden feste Fette (Tal u. f. w.) verseift, d. h. in Fettsäure und Glycerin gespalten. Man erhält ein Gemisch verschiedener Fettsäuren, welches durch Auspressen in einen bei gewöhnlicher Temperatur festen und in einen flüssigen Anteil getrennt wird. Ersterer besteht aus Stearinsäure  $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$  und Palmitinsäure  $\text{C}_{16}\text{H}_{32}\text{O}_2$ , dem „Stearin“, der flüssige Teil enthält wesentlich die flüssige Delsäure  $\text{C}_{15}\text{H}_{30}\text{O}_2$ . Man hat nun in der Praxis beobachtet, daß die Ausbeute an Stearin steigt, wenn man die Fette statt mit Kalt oder gespanntem Dampf mit konzentrierter Schwefelsäure verseift, indem nämlich ein Teil der Delsäure in feste Isosäure übergeht und sich dann dem Stearin beimeingt. Jedoch wurden immer noch 20—30% Delsäure als minderwertiges Nebenprodukt erhalten. Neuerdings hat Max v. Schmidt im Chlorzink ein Mittel gefunden, um auch den Rest von Delsäure in als Kerzenmaterial taugliche feste Fettsäuren umzuwandeln. R. Benedikt hat den hierbei stattfindenden chemischen Prozeß näher untersucht. Nach dem Schmidtschen Verfahren werden 10 Teile Delsäure mit 1 Teil Chlorzink auf 180° erhitzt, worauf man mehrmals mit verdünnter Salzsäure, endlich mit reinem Wasser auskocht, vollständig vom Wasser trennt und so dann, gerade wie dies mit den nach dem Schwefelsäure-Verseifungsverfahren gewonnenen Fettsäuren geschehen muß, mit überhitztem Wasserdampf destilliert. Das Destillat wird nach dem Erkalten durch Abpressen mit Kalt- und Warmpressen in Kerzenmaterial und Delsäure getrennt. Durch Analyse der auf diese Weise erhaltenen Produkte

stellte Benedikt fest, daß die Einwirkung von Chlorzink auf Delsäure in der Weise erfolgt, daß sich zunächst zwei Chlorzinkadditionsprodukte bilden. Diese zerfallen beim Kochen mit verdünnter Salzsäure in Dystearinsäuren  $\text{C}_{15}\text{H}_{28}\text{O}_2$  und Chlorzink:



Bei der nachfolgenden Destillation mit überhitztem Wasserdampf gehen beide Dystearinsäuren in ihre Anhydride (Lactone) über und zwar erleidet die  $\beta$ -Dystearinsäure noch eine weitere Umwandlung in feste Isosäure und flüssige Delsäure. Sonach besteht das mittels Chlorzink erhaltene feste Produkt im wesentlichen aus dem Lacton der  $\gamma$ -Dystearinsäure und fester Isosäure. (Monatsh. f. Chem. 11. 71.) Al.

**Zwei neue Theorien der Corona der Sonne** sind neuerdings in Amerika aufgestellt worden, die eine von Prof. Frank S. Bigelow, die andere von Prof. Schärerle, einem der Astronomen der Lid-Sternwarte. Bigelow sucht auf mathematischem Wege die Bildung der Coronastrahlen durch die Abstoßung der auf der Sonnenoberfläche verbreiteten statischen Elektrizität zu erklären. Diese Strahlen sind Kraftlinien, in denen die Coronamaterie von der Sonne fortgeführt wird. Eine Konzentration der Elektrizitäten an den Polen erzeugt dort vertikale Kraftlinien, welche in der Höhe sich umbiegen und schließlich in der Äquatoralebene in einem gewissen Abstand vom Mittelpunkt der Sonne sich vereinigen. Andere Kraftlinien, die in niedrigeren heliographischen Breiten unter verschiedenen Winkeln von der Oberfläche ausgehen, entsprechen geringeren Werten des elektrischen Potentials und vereinigen sich in der Äquatorregion in geringerer Höhe. Bigelow nimmt nun an, daß die senkrechten Polarstrahlen von hoher Spannung die leichtesten Substanzen, wie Wasserstoff, meteorischen Staub, Reste von Kometensubstanz u. a., von der Sonne mit fortführen und infolge der Zerstreuung dieser Substanzen bald unsichtbar werden.

Die starken viereckigen Strahlen, welche besonders deutlich in den Perioden starker Sonnentätigkeit auftreten, werden erzeugt von einer Kraftlinie, deren Potential 0,9 bis 0,6 von dem Potential am Pol beträgt, und die langen äquatorialen Flügel ohne ausgeprägt viereckige Gestalt, welche in Zeiten des Minimums der Sonnenstrahlen beobachtet werden, sind durch Vereinigung von Kraftlinien über der äquatorialen Zone entstanden. Bigelow hat seine Theorie an zwei von Barnard und Biding erhaltenen Photographien der totalen Sonnenfinsternis vom 1. Januar 1889 geprüft, und Prof. Langley hat die Hoffnung ausgesprochen, daß diese Theorie der Schlüssel zur Erklärung der Coronarscheinungen werden und Fingerzeige für künftige Beobachtungen und Forschungen darbieten könne.

Nach Schärerles Theorie verbannt die Corona ihre Entstehung dem Licht, welches von der Sonne ausgeht und von Strahlen von Materie zurückgeworfen wird, die von der Sonne emporgeschleudert wird durch Kräfte, welche im allgemeinen senkrecht zur Oberfläche wirken. Diese Kräfte sind am stärksten tätig in den Mitten der Zonen größter Fleckenförmigkeit. Auf diese Weise soll die vierstrahlige Form der Corona zu stande kommen. Die verschiedene Stellung des Beobachters gegen den Sonnenäquator und die dadurch bedingte verschiedene scheinbare Lage der beiden Strahlengruppen werden dann verschiedene Formen der Corona erzeugen, und es ist Schärerle gelungen, diese verschiedenen Formen nachzuahmen, indem er auf einer Kugel zwei Zonen in  $\pm 30^\circ$  Breite mit Nadeln versah, dieses Modell parallelen Lichtstrahlen aussetzte und den Schatten betragte, den dasselbe in verschiedenen Stellungen auf eine Ebene warf. G—1.

**Rotation der Venus.** Ebenso wie früher beim Merkur hat Schiaparelli neuerdings auch bei der Venus

aus der Beobachtung sehr deutlicher Flecke das Ergebnis abgeleitet, daß die Dauer einer Umdrehung um die Achse mit der Umlaufzeit um die Sonne zusammenfällt, also bei Venus 224,7 Tage beträgt. Auf diese Rotationszeit führen auch, wie Schiaparelli zeigt, die Beobachtungen des älteren Cassini 1666 und 1667, die nur falsch gedeutet worden sind. Bekanntlich war aus diesen Beobachtungen, denen von Jacques Cassini (1732), Schröter, Frisch (1801) u. a. auf eine etwa 24stündige Rotationsdauer geschlossen worden, und Dr. Bico hatte diese aus seinen Beobachtungen in Rom 1839—1842 mit bestmöglicher Genauigkeit zu 23 Stunden, 21 Minuten, 21,93 Sekunden bestimmt, während Bianchini, der den Planeten 1726—1728 mit einem 88 Palmen (23 m) langen Fernrohr beobachtete, ungefähr 24 Tage gefunden hatte. Nach Schiaparelli steht also die Erscheinung, daß beim Erdmond die Rotationszeit mit der Umlaufzeit um den Zentralkörper übereinstimmt, nicht mehr vereinzelt da: sie findet sich auch bei den beiden sonnennahen Planeten; außerdem ist sie beim äußersten Saturntrabant ziemlich sicher anzunehmen und bei den Mars- und Jupitersmonden wahrscheinlich. Nach der geistreichen Erklärung des englischen Kosmologen G. H. Darwin haben wir darin die Wirkung der Reibung der durch die Anziehung des Zentralkörpers in der flüssigen Hülle des anderen Weltkörpers herdoorgerufenen Flutwelle gegen die festen Teile der Oberfläche desselben zu sehen. Wenn die Rotationsdauer kürzer ist als die Umlaufzeit, so läuft diese Flutwelle zweimal im Laufe einer Rotation in der der letzteren entgegengesetzten Richtung um den Weltkörper, stößt dabei gegen die Ostristen der Festlandmassen und verzögert allmählich die Rotation, bis deren Dauer mit der Umlaufzeit übereinstimmt. Ist diese erreicht, so hört der Wechsel von Ebbe und Flut auf, der Himmelskörper kehrt dann seinem Zentralkörper beständig dieselbe Seite zu, und hier wie auf der entgegengesetzten Seite entsteht nun eine dauernde Erhebung, 90° davon entfernt tritt aber eine dauernde Depression der flüssigen Hülle ein. G.—I.

**Meteorbeobachtungen.** Denning hat in Bristol von 1873—1889 12083 Meteore beobachtet, von 9177 die Bahnen angegeben und 918 Rotationspunkte festgestellt. Die durchschnittliche stündliche Anzahl der Meteore in den einzelnen Monaten betrug im

Januar . . . 6,5	Mai . . . 5,2	September . . 10,3
Februar . . . 4,9	Juni . . . 4,9	Oktober . . . 11,8
März . . . 6,6	Juli . . . 11,3	November . . 11,3
April . . . 6,6	August . . 11,3	Dezember . . 8,9

das Jahresmittel also 8,3. Durch verschiedene Beobachtungen von Denning an anderen mehr rauchfreien Orten wächst die letztere Zahl auf 11,4. Die Beobachtungen verteilen sich ungefähr gleichmäßig auf die Morgenstunden und sind gewöhnlich zwischen dem dritten und ersten Viertel des Mondes angestellt worden. Die meisten Meteore sind zwischen 2 und 3 Uhr morgens beobachtet worden, wo ihre Anzahl doppelt so groß war als in den ersten Abendstunden. Häufig sind gleichzeitig zwei oder drei Meteore mit demselben Ausstreuungspunkte beobachtet worden, die wahrscheinlich durch Zerplittern einer einzigen Masse entstanden waren. Die durchschnittliche Bahnlänge betrug 10,9°, die Höhe im Mittel aus 38 Beobachtungen (Sternschnuppen und Feuerkugeln) am Anfang der Bahn 71,1 englische Meilen, am Ende 48,2 Meilen, d. i. 11,4, bezw. 77 km. Aus einer großen Anzahl ähnlicher Beobachtungen ergibt sich die Anfangshöhe von 76,4 Meilen oder 123 km (683 Meteore), die Endhöhe von 50,8 Meilen oder 82 km (736 Meteore). Für die Feuerkugeln beträgt die mittlere Höhe beim Verlöschen 30 Meilen oder 48 km, für die Sternschnuppen 54 Meilen oder 87 km. G.—I.

**Eine neu entstandene Insel in der Südsee.** Das englische Kriegsschiff „Falcon“ fand im Jahre 1867 im südwestlichen Teil der Tongainelgruppe unter 175° 21,5' w. L. (von Greenwich) und 20° 19' eine Untiefe, aus der 10 Jahre später nach den Beobachtungen des englischen Kriegsschiffes „Sappho“ Rauch aufstieg. Erst im Jahre

1885 entstieg an dieser Stelle während eines unterseischen vulkanischen Ausbruchs eine neue Insel dem Meere, die zuerst am 14. Oktober vom Dampfer „Janet Nichol“ bemerkt wurde und deren Längsausdehnung auf 3,7 km, deren Höhe auf 75 m geschätzt wurde. Eine genaue Aufnahme fand erst im Oktober 1889 durch den Kapitän des englischen Kriegsdampfers „Geria“ statt.

Die Falconinsel, wie sie genannt wurde, stellt einen Haufen brauner vulkanischer Asche dar, an dem sich die Bogen des Ozeans gewaltig brechen und schäumend den Strand emporlaufen. Von der neuen Insel aus sieht man bei klarem Wetter im Norden die Berge von Tofua, überragt von dem spitzen Vulkanfegel Kao, im Süden die Inseln Hongatonga und Hongahapai. Die Höhe der Insel beträgt an der Südseite, wo sie fast senkrecht zum Meere abfällt 47 m, nach Norden hin fällt das Terrain in sanfter Böschung zu einer etwa 3—4 m über Hochwasser liegenden Ebene ab. Die Länge des Eilandes beträgt jetzt nach genauen Messungen 2 km, die Breite 1,6 km, die Oberfläche beträgt 232 ha. Das Steilufer der Südseite besteht aus feinkörnigem, graugrünem Material, welches teils durch leichte Farbenänderung, teils durch ausgeblühte weiße oder gelbe Salzstreifen geschichtet erscheint. Auf der Böschung finden sich zahlreiche Bomben aus weichem, kristallführendem Gestein, die jedoch in der Ebene fehlen. Der Wind hat das leichtere Material zu 3—4 m hohen Dünen zusammengeweht, welche die Ebene durchziehen; längs des Ufers sind vom Meere Furden ausgewaschen worden, die zur Flutzeit mit Seewasser angefüllt werden. Schon in kurzer Entfernung zeigt sich die Insel in einen schwachen blauen Dunstschleier gehüllt, der von einem leichten die Luft erfüllenden Schwefel Dampf herrührt. Unter der Oberfläche bei 2 m Tiefe zeigte das Thermometer 41° C.; auf einem Hügel entfielen dem Boden drei feine Dampfstrahlen, deren Austrittsöffnungen mit Salzkablagerungen infestiert waren. Die Flora beschränkt sich auf zwei kleine Kokospalmen und drei nicht näher bezeichnete Pflanzen; gestrandete Früchte von Pandanus, Baringtonia u. a. wurden mehrfach beobachtet. Die Fauna war nur durch einen Sandpfeifer (*Actitis incana*) und eine Motte vertreten; Bohrerhöhlen eines Burmes und Korallenstücke bemerkte man am Ufer.

Wahrscheinlich wird die neu entstandene Insel gleich vielen ihrer gleichen in kurzem wieder im Meere verschwinden. Korallen werden sich auf der Untiefe ansiedeln und durch ihre unermüdbare Tätigkeit zur Bildung eines Atolls Veranlassung geben, der schließlich über der Oberfläche des Meeres erscheint und angeschwemmten Früchten und Samen eine Reingelegenheit bietet, wodurch eine neue grüne Insel entstehen wird (Proceed. of the R. Geog. Soc. VII. 3. 1890 p. 157).

**Die präglaciale Zeit in Oberitalien.** Zu der schon länger aus den Ligniten von Lefse durch Sordelli bekannten Emys (*Lutremys*) europaea kamen neuerdings auch solche Funde in den Torren von Cataragna und Delenagano und aus dem Traverstin von Barbano bei Driveto. Jene Lignite, die an der Basis des Diluviums liegen, also präglacial oder oberpliocän sind, stimmen in charakteristischen Früchten auch mit der Oberpliocänflora überein, die Referat aus dem Untermaingebiet bekannt gemacht hat. Aber auch insofern besteht eine Uebereinstimmung, als ebenso wie die Oberpliocänflora des Maingebietes Früchte enthält, die auch in der heutigen Flora vorkommen, so also dort ein Tier, eine Schildkröte, lebte, das sich bis heute erhalten hat. Außer diesen präglacialen Ablagerungen sind vor einigen Jahren von Stoppani auch solche mit einer marinen Fauna entdeckt worden, die mit der oberpliocänen, subapenninischen Fauna Nionens übereinstimmt. Sie bestätigt, was Foris aus den obigen Schildkrötenfunden geschlossen hat, daß nämlich das Klima zur damaligen Zeit eher etwas wärmer war als das heutige. Daraus erklärt es sich aber auch ungezwungen, warum die von den Alpen herniebersteigenden Eismassen auf der Südseite nicht entfernt eine Ausbreitung erlangten, wie

auf der Nordseite. Das warme Wasser, die warmen Lüfte scheinen die Stürn der Gletscher im selben Maße abgeschmolzen zu haben, als sie vordrangen. So erklärt es sich dann aber auch, daß sich im Liegenden der glacialen Schuttmassen nur selten solche marine Tiere führende Sedimente finden; es sind bisher, soweit mir bekannt, nur zwei Lokalitäten konstatirt: Camerlata bei Como und Balerna im Tessin. Mit dem Abschmelzen der Gletscher war nicht allein eine Abkühlung des Meerwassers, sondern auch eine Veränderung der Zusammensetzung desselben durch die Schmelzwässer bedingt, was beides der Natur jener Meeresconchylien nicht entsprach und so ihrer weiteren Ansiedelung hinderlich sein mußte. Wenn also auch das warme Wasser die Gletschermassen einengte, so haben umgekehrt doch auch die von den letzteren transportirten Schuttmassen die Ufer weiter südlich geschoben. Ki.

**Zur Frage über die Herkunft der bläulichen Schlacke von Sph. Im 6. Hefte dieses Jahrganges S. 169** erwähnt Dr. Paul Knuth die bläulichen Schlacken, welche am Westrande der Insel Sph. gefunden werden und fragt: „Vielleicht ist einer der Leser im Stande, Auskunft über das Gestein zu geben?“ Hierzu erlaube ich mir zu bemerken, daß außer Meyn auch Seeheim in seinem „Beitrag zur Entstehungsgeschichte der Niederlande“ (Verh. d. Naturh. Vereins d. pr. Rheinlande. 1885 S. 381) von denselben spricht und sie als von Island stammend hinstellt, ohne nur irgend einen Beweis dafür aufzubringen. Genauer untersucht sind sie meines Wissens nur von dem Privatdozenten Dr. J. Fegiz in Leipzig, welcher eine Noitz über sie in der Berg- und Hüttenmännischen Zeitung, Jahrgang 1887, Nr. 35, S. 324 ff. veröffentlichte. Nach ihr lieferte die chemische Analyse folgendes Resultat: „Durch Salpetersäure ausziehbar waren Aluminium, Eisen, Mangan, Calcium. Nach dem Schmelzen mit kohlensaurem Natronsalz ergab sich noch: Aluminium, Calcium, Magnesium. Von gebundenen Säuren waren vorhanden: Kieselsäure und Schwefelsäurestoff. Außerdem wurden noch Spuren von Arsen und Natrium beobachtet. Es sind dies also dieselben Substanzen, welche auch in den Hohofenschlacken enthalten sind, und es weisen namentlich Bessmereschlacken und solche von Kotschhofen eine ähnliche Zusammensetzung auf. Auffallend für vulkanische Schlacken wäre der Gehalt an Schwefelcalcium.“ Die mikroskopische Untersuchung ergab an zwei Dünnschliffen: Der Dünnschliff zeigte absolut keine Ähnlichkeit mit dem einer vulkanischen Schlacke oder bläulichen Lava. Man gewahrte eine farblose Substanz, die in verschiedenem Grade entglast war. Die entglasten Partien hatten eine feinfaserige oder feinförmige Struktur angenommen und waren meist von unregelmäßiger Form, einzelne zeigten die Gestalt von Farnwedeln; in jener Masse fanden sich ferner stängelige oder säulenförmige, kristallähnliche Auscheidungen, es war jedoch nicht möglich, sie auf ein bestimmtes Mineral zurückzuführen. Ueberhaupt konnte Dr. Fegiz kein einziges sicheres Mineral im Schliffe auffinden, ein Verhältniß, welches man eben gerade vielfach bei Untersuchung von künstlichen Schlacken antrifft. Außer jenen kristallinischen Auscheidungen fanden sich nur noch dunkel kontourirte Körperchen, die in sogenannten felekt- oder aschenförmigen Gebilden gruppiert waren; auch sie sind in künstlichen Schmelzprodukten weit verbreitet.

Dr. Fegiz kommt zu dem Schlusse, daß die Schlacken die Erzeugnisse irgend einer Industrie seien.  
Dresden. H. Engelhardt.

**Einen Unterschied zwischen Pflanzen und Tieren** zu finden, hat man sich früher vielfach vergeblich bemüht. Ein Merkmal nach dem anderen wurde hervorgehoben, von dem man glaubte, daß es entweder nur den Tieren oder nur den Pflanzen eigenthümlich sei, und welches daher die Möglichkeit gewähren sollte, die auf den niedersten Lebensstufen stehenden Tiere und Pflanzen voneinander abzugrenzen. Aber die Freude über die Entdeckung eines neuen Merkmals dauerte immer nur so lange, bis man die Er-

fahrung gemacht hatte, daß es nicht dem einen der beiden Reiche ausschließlich zukomme, und daß es folglich unbrauchbar sei. Eine sehr wichtige Rolle hat in dieser Frage die Anschauung gespielt, daß die Cellulose, aus der sich die Zellwände der Pflanzen zusammenfügen, im Tierreiche nicht vorkomme. Da entdeckte C. Schmidt 1845, daß der Mantel der Seeigeln (Ascidien) aus Cellulose besteht, und damit hatte dieses Merkmal seinen Wert zum Nachweis der pflanzlichen Natur eines Lebewesens verloren. Indessen konnte man trotz mehrfacher Bemühungen doch nur noch in wenigen Fällen die Cellulose bei anderen Tieren auffinden, so z. B. in den Hüllen eingekapselter Infusorien. Kürzlich ist es aber Ambromm gelegentlich eines Aufenthaltes auf der Zoologischen Station zu Neapel gelungen, den Nachweis zu führen, daß die Cellulose oder ein derselben sehr nahe stehender Körper unter den Gliedertieren eine sehr allgemeine Verbreitung hat. Sie findet sich im Panzer und in den Sehnen zahlreicher großer und kleiner Krebsstiere (u. a. des Hummers), ferner bei vielen Insekten, namentlich im Skelett und in den Sehnen der Beine von Spinnen, Heuschrecken und Bienen; auch den Tausendfüßern fehlt sie nicht. Unter den anderen größeren Tiergruppen zeigten nur einige Mollusken Gehalt an Cellulose, namentlich war sie reichlich vorhanden in der Rückenmulde der Tintenfischgattungen Sepia und Loligo. D.

**Das Auftreten der Nonne in Bayern.** Die Raupe des unter dem Namen der Nonne (*Onceria monacha L.*) bekannten und als Feind des Nadelwaldes gefürchteten Schmetterlings ist in den letzten Monaten in den Wäldern der Umgebung Münchens in einer Weise schädigend aufgetreten, welche in der Forstgeschichte Bayerns einzig dasteht. Als Heimath der Nonne in der Nähe Münchens können die auf magerem Kies- und Sandboden erwachsenen Föhrenwäldchen in der Umgebung von Schleißheim betrachtet werden; hier findet sie sich häufig, und tritt auch von Zeit zu Zeit in größerer Zahl auf, so daß besondere Maßregeln gegen ihre Verbreitung ergriffen werden. Dies geschah auch im Jahre 1889; in dem gleichen Jahre aber erschien die Nonne, wie wir einem sachmännischen Artikel in den Münchener neuesten Nachrichten (1890 Nr. 308) entnehmen, nicht nur in den nördlich von München gelegenen Schleißheimer Wäldchen in großer Menge, sondern zugleich auch in den 3—4 Stunden östlich und südlich von München gelegenen großen staatlichen Fichtenwäldungen des Übersberger Forstes und der Bezirke Forstenried, Perach, Grünwald, Sauerlach, Gofolding u. s. w. Der Verfasser des Artikels spricht die Vermutung aus, daß an dieser unerwarteten Verbreitung des Schädlings das elektrische Licht nicht ohne Schuld sei, welches anlässlich der Kunstgewerbeausstellung im Jahre 1888 ein auf dem Eingangsturm angebrachter Marine-reflektor ausstrahlte. Unter der großen Menge von Schmetterlingen, welche der meilenweit wahrnehmbare Schein des elektrischen Lichtes anzog, fand sich nach damaligen Beobachtungen auch die Nonne ein und zwar nicht in einzelnen Exemplaren, sondern in großen wolkenartigen Schwärmen; es ist daher nicht ausgeschlossen, daß solche aus den Schleißheimer Wäldungen angelockte Schwärme durch die aus Westen und Nordwesten herrschende Windströmung in die östlich und südlich von München gelegenen Wäldungen getragen worden sind und daseibst ihre Eier ablegten. In den fast nur aus Föhren bestehenden Wäldungen von Schleißheim vertief das stärkere Auftreten der Nonne wie in früheren Jahren, ohne daß besonderer Schaden angerichtet worden, in den Fichtenwaldbeständen der genannten Bezirke dagegen haben die Verwüstungen schon jetzt, im zweiten Jahr der Infektion, erschreckende Dimensionen angenommen. In dem vom 8. Juli datirten erwähnten Artikel wird die Größe der zu dieser Zeit bereits fast gefressenen Fläche nach beilaufem Ueberfluge auf 5000 Tagert angegeben, und eine dreifach größere Fläche war bereits ergriffen und ebenfalls rettungslos verloren. Seit dieser Zeit sind auch noch in anderen Be-



zirkeln, darunter auch in Privatwaldungen, z. B. bei Deisenhöfen, ähnliche Verwüstungen nachgewiesen worden. Nur beiläufig sei hier daran erinnert, daß häufig in der Presse sich findende Ausdrücke, wie „die Nonnenraupe hat ihren Einzug gehalten“ u. dergl. nicht correct sind, indem nicht die Raupe, sondern nur der Schmetterling wandert; es war demnach die Nonnenraupe in allen Wäldern, in denen sie jetzt schädigend auftritt, auch schon im Frühjahr vorhanden, entging aber der Beobachtung. Hiernit ging zugleich die Zeit zu wirksamen Vertilgungsmaßregeln der Raupen größtentheils verloren, und sobald sich dieselben verpuppt haben, was in diesen Tagen (Mitte Juli) geschieht, sind sie völlig einer Vertilgung durch Aufsuchen der Puppen entzogen. Die in Aussicht genommenen und zum Teil schon begonnenen Schutzmaßregeln können demnach nicht die Verhinderung einer weiteren Ausdehnung des diesjährigen Raupenraufes bezwecken, wozu es schon zu spät ist, sondern sind prophylaktische Maßregeln für das nächste Jahr, in welchem somit die Verbreitung der Nonne und die Größe der durch ihre Raupen angerichteten Verwüstungen noch in demgemäße Dimensionen annehmen könnten. Es wird sich demgemäß um eine möglichst Vertilgung der in wenig Wochen auskriechenden Schmetterlinge handeln, ehe dieselben zur Eiablage gelangen und sind in dieser Richtung schon Vorbereitungen getroffen. Außerdem hat die bayerische Regierung zum Zweck einer möglichst vollständigen Vertilgung auch zum Nothfallmittel, der Abforstung der meist betroffenen Waldungen gegreifen und den vollständigen Schlag des Ebersberger Forstes angeordnet. Es sind in demselben, nachdem vorher das Wild abgeschossen ist, nahezu 800 000 Eier Holz zu schlagen und sofort zu entriden, zu welchem Zweck gegen 1000 Holzhauer angeworben sind. Dieselben werden in eigens errichteten Blockhäusern im Wald wohnen, eigene Kochstätten und Kantinen sorgen für die leidlichen Bedürfnisse. Zur Beförderung der großen Masse gefällten Holzes soll eine eigene Waldbahn aus dem Schlagplatz nach der Station Kirchsee errichtet werden; zur Vermeidung eines starken Preisrückganges des Holzes ist zugleich in einer Reihe von Staatswaldungen die Aussetzung des elatsmäßigen Schlages für dieses Jahr angeordnet worden. Erst im nächsten Jahr wird es sich zeigen, inwieweit es dem Menschen in Verbindung mit den natürlichen Feinden der Nonne, wie Schlupfwespen, Laufkäfer, Vögeln u. f. w., gelungen ist, des gefährlichen Feindes Herr zu werden. — p.

**Zur Befruchtung bei den Urodelen.** Die Frage nach der Art und Weise der Befruchtung bei den geschwänzten Amphibien ist schon seit einem Jahrhundert diskutiert, zu verschiedenen Zeiten aber sehr verschieden beantwortet worden. Spallanzani als der erste, der sich mit dieser Frage beschäftigte, hatte durch zahlreiche Beobachtungen unserer Wasser salamander erkannt, daß bei diesen keine Begattung und doch eine innere Befruchtung stattfindet; in Verbindung dieser beiden Thatsachen zog er den Schluß, daß der Same sich mit dem Wasser mische und mit diesem an den After des Weibchens und in das Innere gelange. Der gleichen Ansicht war Rusconi, der aber außerdem neben der inneren eine äußere Befruchtung annahm, welche in demselben Augenblick stattfinden sollte, in welchem die Eier von dem Weibchen nach außen abgelegt und festgelegt werden. Zu wölglicher Annahme führte die Entdeckung v. Siebolds von dem Vorhandensein einer Samentasche in der Kloakenwand der weißlichen Salamander und Tritonen, indem man die Füllung derselben mit Sperma nicht anders erklären zu können glaubte, als durch Begattung der Thiere. Daß eine solche thatsächlich nie beobachtet worden, wurde hierbei nicht in Betracht gezogen, und als bekannt wurde, daß der männliche Urodel seinen Samen in Form von Spermatozophoren nach außen absetzt, suchte man dies mit einer gesteigerten und ungezügelter Samenproduktion zu erklären. Eine richtige Schilderung der thatsächlichen Vorgänge bei der Befruchtung der Molche lieferte erst 1881

Gasco, indem er zuerst beim Alpenmolch, Triton alpestris, und dann beim Urodel erkannte, daß der von dem Männchen nach außen abgesetzte Same vom Weibchen in activer Weise in die Kloake aufgenommen wird. Daß noch in neueren Lehrbüchern die Siebold'sche Ansicht von der inneren Befruchtung der Urodeln festgehalten wird, läßt Gascos Untersuchungen übersehen oder wenig gewürdigt erscheinen; ihre volle Richtigkeit jedoch wird durch neue Untersuchungen Zellers bewiesen (Ueber die Befruchtung bei den Urodeln: Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie Bd. 49, Heft 4, 1890). Zeller konnte durch directe Beobachtung nachweisen, daß bei unseren einheimischen Tritonen, dem spanischen Rippenmolch und dem Urodel keine Begattung stattfindet, sondern das Männchen seinen Samen in Form von Spermatozophoren nach außen absetzt, welche das Weibchen dann aktiv aufnimmt; das Gleiche ist, ebenfalls nach Beobachtungen, fast unzweifelhaft gültig für die Erd salamander, und wahrscheinlich ist diese Art der Befruchtung für alle Urodeln anzunehmen. Die Ausstüßung der Spermatozophoren und ihre Aufnahme durch das Weibchen ist die in kürzester Zeit sich abspielende Schlupfphase des oft viele Stunden währenden vorausgehenden Liebespieles. Von unseren einheimischen Tritonen ist dasselbe wohl jedem Leser bekannt; abweichend verhält sich der amerikanische Triton viridescens, der mit großer Gewandtheit seinem Weibchen auf den Nacken springt und mit seinen außerordentlich starken, wie schaufelförmig verbreiterten, dazu noch mit besonderen Sackorganen versehenen Hinterbeinen die Kehle desselben trampfhaft umklammert. Vom schwarzen Salamander ist bekannt, daß das Männchen das Weibchen ebenfalls vom Rücken umfaßt, wobei das Weibchen seine Vorderfüße über jene des Männchens von hinten nach vorn schlägt; der spanische Rippenmolch verfährt wieder anders, indem er eine hakenförmig und nach oben gekrümmten Vorderbeine von unten und hinten her über die Vorderbeine des Weibchens wirft und sich das Weibchen auf den Rücken ladet; bei dem trägen Urodel zeigt sich das Vorgehen der Befruchtung nur in großer Erregung und ungestümmem Hin- und Herschwimmen. Der Schlupfakt dieser mannigfachen Liebeserregung verläuft bei allen erwähnten Molchen in gleicher Weise: im Moment der höchsten Erregung gibt das Männchen dicht vor der Schnauze des Weibchens einen Spermatozophoren ab, wobei diejenigen Männchen, welche ihre Weibchen von oben oder unten umfaßt halten, dieselben zum Teil loslassen. Das Weibchen kriecht dann über den Spermatozophoren hinweg und läßt sich die Samenmasse in der Rinne der festgeschlossenen Kloakenfalte anhängen, von wo aus dann die Spermatozoen in die Kloake, wie auch in die Schläuche des Receptaculum seminis eindringen; ein Ausfließen der Samenmasse durch die geöffneten Rippen der Kloakenfaltenbindung, wie dies Zeller zuerst angenommen hatte, findet nicht statt (Berichtigung im Zool. Anz. Nr. 338, 1890). Die Samenmasse hat bei unseren Tritonen die Form eines kleinen, am oberen Ende meist leicht umgebogenen Stiftes, ungefähr 4,5 mm lang und 1 mm dick; sie ist, wie Zeller zum erstenmal nachgewiesen, in eine Gallertkugel eingekapselt, die bei unseren einheimischen Tritonen eine mehrwürbige Bedeckung oder Glockenform darstellt, nach den einzelnen Arten aber charakteristische Verschiedenheiten aufweist. Die Gallertmasse wird zweifellos von der Kloakenrinne geliefert und ihre Form durch die Gestalt der Kloakenhöhle bedingt, so zwar, „daß durch die Wandung das Modell für die Außenseite der Glocke gegeben ist und im besondern die leistenförmigen Hervorragungen der letzteren auf das genaueste den feinen linienförmigen Furchen entsprechen, welche in ganz bestimmter Anordnung über die Kloakenwand hinziehen und diese wie gestülpt erscheinen lassen, während durch die „pilzförmige Papille“ der Kloake, welche bis dahin als Begattungsorgan gegolten hatte, der Kern der Gußform gebildet und die glatte Föglung der Glocke hergestellert wird“. Bei dem nordamerikanischen Triton viridescens, sowie beim Urodel ist der Samen träger nicht glockenförmig, sondern kegelförmig mit leichter Einziehung



der Vasaflache. Bei allen Formen ist diese sonderbare Hülle gallertig, von weicher Konsistenz, im Wasser aufquellend, farblos und durchsichtig. Bringt man sie, gleich nachdem der Spermatophor abgelegt worden ist, in eine Lösung von doppeltchromsaurem Kali, so erhält sich ihre Form vorzüglich. Bei der Aufnahme der Samennasse durch das Weibchen bleibt die Hülle des Samenträgers im Wasser zurück. Am leichtesten lassen sich alle Befruchtungsvorgänge, wie Zeller dies des näheren ausführt, am *Xoloti* studieren.

— p.

Ueber den Flug einer **Blauschwalbe** (*Hirundo rustica*) von Paris nach Calais machte kürzlich J. Bian in der Pariser Zoologischen Gesellschaft die folgende Mitteilung: Zwei Blauschwalben hatten seit mehreren Jahren ihr Nest in einer Orangerie des Schlosses von Nielles-les-Andres (Pas-de-Calais), welches Baron v. Wilmarck gehört. Im August 1889 hatten fünf Junge das Nest verlassen und ihre Ausflüge begonnen; des Abends kehrten sie mit den Eltern zum Nest zurück, um in der Nähe desselben zu übernachten. Am 24. August, 9 Uhr abends, fingen die Diener des Herrn v. Wilmarck, welche zur Weltausstellung fahren wollten, eine der beiden erwachsenen Schwalben und brachten sie in einem Säckchen nach Paris, wo sie mit dem Nachtzuge ankamen. Am 25., um halb 10 Uhr des Morgens, ließen sie die Schwalbe am Fuße des Eiffelturmes fliegen. Sie stieg senkrecht empor bis zur Höhe der ersten Galerie des Turmes; darauf flog sie in mächtigster Richtung nach Norden über die Seine, ohne daß sie irgendwie zu zögern schien. Um 11 Uhr 46 Min. landete die Schwalbe wieder in Nielles an, wo sie von dem erwartenden Wächter des Herrn v. Wilmarck an dem roten Bändchen, das man ihr angelegt hatte, erkannt wurde. Sie flog in die Orangerie hinein, kam aber sogleich wieder heraus, jedenfalls weil sie die Jungen dort nicht vorfand, welche morgens zur Jagd ausgeflogen waren. Am Abend kam sie mit ihnen zurück. Sie fuhr fort, die Nächte in der Nähe des Nestes zu verbringen, selbst nachdem sie ein zweites Mal zum Zweck der Entfernung des Bändchens eingefangen worden war. Calais ist 296 km von Paris entfernt, und Nielles liegt noch 16 km weiter ab. In der Luft hat die Schwalbe etwa 240 km zurückgelegt, und sie hat dazu nur 2 St. 16 Min. gebraucht. Und doch mußte ihr der Weg unbekannt sein, denn ohne Zweifel ist sie auf ihrem Wege von Africa nach Calais nicht über Paris geflogen. — Uebrigens sind ähnliche Versuche schon früher angestellt worden. Man hat auch Schwalben zu gleicher Zeit mit Brieftauben fliegen lassen und beobachtet, daß sie beträchtlich früher ankamen als diese. Nach den Ergebnissen der bisherigen Versuche hat die Schwalbe eine Geschwindigkeit von 125 km, die Mauer-schwalbe eine solche von 130 km und die Taube eine von 72 km in der Stunde.

D.

**Träume der Blinden.** Einer der ersten, der dieses Thema mit allen Hilfsmitteln der exakten Wissenschaft bearbeitete und durch statistische Untersuchungen erheblich förderte, war wohl G. Hermann im Jahre 1888. Er meinte, daß diejenigen, welche das Gesicht vor dem Alter von 5 zu 7 Jahren verloren haben, im späteren Leben nicht mehr mit Hilfe von Gesichtsbildern träumen, während das diejenigen thun sollen, welche nach diesem kritischen Alter durch Blindheit heimgeführt worden sind. Ebenso sollte übrigens nach Hermann Taubheit nur dann Stummheit im Gesolge haben, wenn sie bereits vor dem fünften Lebensjahre eingetreten war. Aberdings hat nun Prof. Dr. Joseph Jastrow in einer in Deutschland wenig beachteten Abhandlung (*The dreams of the blind*, New-Princeton Review, Jan. 1888) die inzwischen vielfach diskutierte Frage nach den Träumen Erblinder mit großer Sorgfalt in Angriff genommen. Er berichtet über Erhebungen an beinahe 200 Personen und gelangt zu ähnlichen Ergebnissen wie Hermann. Auf Grund von 100 Antworten auf die Frage: „Welches ist Ihre früheste Erinnerung an sich selbst?“ fand Jastrow, daß das mittlere Alter auf 5.2 Jahre zu-

rückgeht. In diesem Alter ungefähr, so schließt er, erfolge eine Unabhängigkeitserklärung der sensorischen Zentren von dem durch die Sinnesempfindungen gelieferten Material. Daher dürfe nicht länger behauptet werden, daß zugleich mit einer völligen Zerstörung eines Sinnesorganes die durch das Organ gelieferten Vorstellungen der Verrichtung anheimfielen. Der Verfasser glaubt ferner festgelegt zu haben, daß Blinde im großen und ganzen weniger als Sehende, aber Frauen mehr als Männer, träumen. Die Träume blinder Personen beschränken sich gewöhnlich auf Gehörsempfindungen und nehmen von der Jugend zum Alter hin ab.

M. D.

**Schwierigkeiten des Wortverstehens.** Die bekannte Thatsache, daß wir im Gespräch oder beim Anhören von Rednern, Schauspielern u. s. w. manchmal die Worte nicht genau verstehen, sie vielmehr oft (und zwar nicht selten unbewußt) nach dem Zusammenhang erraten oder ergänzen, wird durch eine Reihe physiologischer Experimente bestätigt, welche eine Bostoner Lehrerin Sara C. Wiltie mit Erlaubnis der dortigen Schulbehörde vorgenommen hat. In einer Lateinschule wurde vom Katheder aus, nachdem die Genauigkeit der Aussprache durch Uebungen erhöht und von geeigneten Personen bestätigt worden war, eine Anzahl von schwierigen Worten an die Schulkinder gerichtet, Worte wie z. B. *ultramarine*, *altruistic*, *frustrate*, *ultimatum*, *ululate*. Zwischen jedem Wort blieb genug Zeit, damit die Schüler das Gehörte aufschreiben konnten. Von 259 Knaben im Alter von 12 bis zu 20 Jahren machten 84 Fehler in den Vokalen, schrieben also etwa: *altamarine*, *ultrunistic*, *frustrate*, *ultimatum*, *ululate*, *alulate*. Diese 84 Schüler wurden nun in verschiedene Zimmer verteilt und aufgefordert, eine Anzahl einfügiger Worte, welche der hinter ihnen stehende Experimentator aussprach, niederzuschreiben. Die gewählten Vokabeln lauteten: *tan*, *long*, *pen*, *dug*, *pod*, *land*, *few*, *cat*. Von vier unter den 84 Knaben wurden sämtliche Worte richtig perzipiert und von allen 84 Knaben das Wort *cat* richtig verstanden, aber sonst schwanden die Aufzeichnungen für *tan* zwischen *fanned* und *claw*, für *long* zwischen *glove* und *land*, für *long* zwischen *lawn* und *lamp*, für *pen* zwischen *paint* und *ten*, für *dug* zwischen *dove* und *dug*, für *pod* zwischen *hour* und *part*, für *land* zwischen *can* und *blind*, für *few* zwischen *fuse* und *pen*. Die Untersuchung hatte übrigens auch den Erfolg, daß eine Anzahl von Schülern, die für träge und unaufmerksam galten, als schwerhörig ermittelt, in die vordersten Ränge gesetzt und so zu einem geüblichen Mitarbeiter geführt wurden. Ein Hint für unsere Pädagogen!

M. D.

**Die Auffassung von Tonhöhen** ist neuerdings durch eine sorgfältige Untersuchung von Carl Lorenz theoretisch und experimentell erörtert worden (s. Wundts philos. Studien, VI, 1, S. 26 ff. 1890). Der Verfasser konnte auf frühere Arbeiten von Stumpf und Freyer und auf gelegentliche Beobachtungen von Delseigne, Sauveur, Scheibler, Seebach zurückblicken; auch hat bereits vor Jahren ein anderer Schüler Wundts, C. Luft, das gleiche Thema: Entspricht das unmittelbar in der Empfindung gelegene Maß für endliche Tonhöhenunterchiede dem Weber'schen Gesetz mit Gesicht behandelt. Lorenz faßt nun die Frage etwas weiter und benutzt den Apparat des Tonmessers; am wichtigsten aber ist, daß er eine neue Methode der Untersuchung einführt. Dieses Verfahren besteht in einer Kombination der Methode der richtigen und falschen Fälle und der Methode der übermerklichen Unterschiede. Es wurden bei jedem Versuch drei Töne nacheinander, etwa in einsechsfachen Rufen, angegeben, und es sollte nun jedesmal entschieden werden, ob der mittlere der drei Töne dem tieferen oder dem höheren näher lag bzw. gerade die Mitte zwischen beiden liegt. Die Ergebnisse der Schätzungen wurden dann nach der Methode der richtigen und falschen Fälle behandelt, indem die Auffassung zu Grunde lag, daß die Beurteilung der Lage des Mitteltons eine Vergleichung von zwei aneinander stoßenden Tonhöhen bedeute,

nämlich der Distanz, welche zwischen dem tiefen Grundton und dem mittleren variablen Ton einerseits, und der Distanz, welche zwischen diesem und dem hohen Grenzton andererseits liegt. — Die Ergebnisse seiner Versuche faßt Lorenz folgendermaßen zusammen: Erstens liefern sie einen directen Beweis dafür, daß wir die Fähigkeit besitzen, endliche Tonhöhenunterschiede unabhängig von der Klangverwandtschaft miteinander zu vergleichen und aneinander zu messen. Zweitens zeigen sie, daß dieses unmittelbar in der Empfindung gelegene Maß für Tonhöhenunterschiede nicht dem Weber'schen Gesetz entspricht, daß also die gleichen harmonischen Intervalle nicht gleiche absolute Unterschiede

der Empfindung darstellen, sondern zwischen den absoluten Unterschieden der Tonempfindung und den Unterschieden der Schwingungszahlen eine nahezu vollständige Proportionalität besteht. Drittens glaubt Lorenz durch seine Versuche dargestellt zu haben, daß die Methode der übermerklichen Unterschiede in der von ihm benutzten Form, namentlich in Verbindung mit der Methode der richtigen und falschen Fälle, auch im Gebiet der Tonempfindungen Anwendung finden kann und nicht beschränkt bleibt auf ihre bisherige Anwendung bei der Vergleichung von Lichtintensitäten, wie dies mehrfach vermutet wurde. Alle diese Schlußfolgerungen erscheinen dem Referenten nicht einwandfrei. M. D.

## Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

Ein **Laboratorium für Phytobiologie** ist am 15. Mai zu Fontainebleau eröffnet worden. Es steht unter der Direction von A. G. Bonnier, Professor der Botanik an der Sorbonne zu Paris, an welchen Aufnahmebescheide zur Ausführung von Studien in diesem Laboratorium zu richten sind. T.

Die Regierung der Vereinigten Staaten Nordamerikas hat im Oktober vorigen Jahres auf dem Kriegsschiff *Benjacola* eine große **wissenschaftliche Expedition** ausgesandt, um sowohl astronomische als auch erdmagnetische als auch naturhistorische, anthropologische und ethnologische Untersuchungen in den besuchten Ländern und Meeren vorzunehmen. Von New York aus segelnd, ist die Expedition über die Azoren und Kap Verde nach Sierra Leone, nach der Goldküste, São Paulo de Leão, Kap Ledo, Kapstadt, St. Helena und Ascension gelangt; von dem letztgenannten Punkte gedachte sie über Barbadoes nach ihrem Ausgangspunkte zurückzukehren. Mit den wissenschaftlichen Ergebnissen ist man sehr zufrieden. D.

Dem **Museum in Kalkutta** hat der indische Vermessungsdampfer *Investigator*, welcher kürzlich von einer längeren Reise nach Bombay zurückkehrte, eine reiche zoologische Sammlung aus den seichten Strichen wie aus den Tiefen der indischen Gewässer zugehen lassen. Im Museum ist man beschäftigt, die neuen Funde zu ordnen und in Gruppen zusammenzustellen, um sie dann den Spezialisten in Europa zur Feststellung, Beschreibung und Benennung zu übermitteln. Die Fische und Schalthiere werden zurückbehalten und in Kalkutta geordnet und bestimmt. Einige sehr ergiebige Fänge wurden aus den Tiefen des Arabischen Meerbusens zu Tage gefördert. Es befanden sich darunter zahlreiche neue Exemplare von Tiefseefischen und Schalthieren, so zwei neue Arten Hummer, eine ganze Menge verschiedener kleinerer Krabben und einige riesige Tiere vom Affenfischgattung, die dem Anschein nach verwandt sind mit einem derartigen sonderbaren Geschöpf, das vor mehreren Jahren von dem amerikanischen Dampfer *Blake* im Golf von Florida aus der Tiefe ans Licht gebracht wurde. D.

Der **Botanische Garten in Buitenzorg** wurde nach Mittheilungen von Dr. Treub in der *Revue des deux mondes* im Beginn dieses Jahrhunderts (1817) gegründet, als die Kolonien wieder in holländischen Besitz kamen, und hat sich seit dieser Zeit sehr entwickelt. Man züchtet dort alle Pflanzen des malayischen Archipels, mit besonderer Berücksichtigung der Kulturpflanzen, und gibt auch den Pflanzern Winke über manche wissenschaftlich festgestellte Thatsachen, die von großem praktischen Nutzen sind. Aber auch rein wissenschaftliche Untersuchungen werden vorgenommen, das Leben der Pflanzen, deren Physiologie und Pathologie betreffend. Fremde Forscher werden gern an dieser wissenschaftlichen Anstalt befaßt, weiterer Ausbildung und zum Studium aufgenommen, und seit vor vier Jahren die indische Regierung einige Arbeitskräfte in Buitenzorg Botanikern zur Verfügung stellte, sind diese fast stets besetzt gewesen, meistens durch Ausländer, die hier im Stande sind, wie selten irgendwo, die tropischen

Gewächse zu studieren, da außer in Buitenzorg nur in Kalkutta und auf Ceylon ähnliche Einrichtungen bestehen. Der Botanische Garten besteht aus dem eigentlichen, 36 Hektar umfassenden Botanischen Garten im engeren Sinn, in welchem gegen 9000 Pflanzenarten gezogen werden; aus dem Kulturgarten, in dem alle indischen Kulturgewächse zu finden sind, und welcher fleißig von den Pflanzern besucht wird, sowie drittens aus dem Gebirgsgarten, 1500 m hoch gelegen, woselbst alle fremden aus Australien, Japan u. s. w. stammenden Pflanzen gezogen werden. Zum Institut gehört ferner ein 250 Hektar großer „jungfräulicher Urwald“. Ein Herbarium von 120 000 Pflanzen bietet Gelegenheit zum Vergleiche, und eine Bibliothek von 5000 Büchern enthält alle botanischen Werke. Drei Laboratorien ergänzen das Institut, deren zwei für die Beamten dienen, eines fremden Botanikern zur Verfügung steht. Der Botanische Garten in Buitenzorg ist eine Zierde der Insel Java, und die holländische Regierung hat allen Grund, stolz auf diese wissenschaftliche Anstalt zu sein. D.

### Preisaufgaben.

Die **philosophische Fakultät der Universität zu Göttingen** stellt für das Jahr 1893 folgende Beneficische Preisaufgabe über die Bahnbewegung des Bielischen Kometen: Es wird verlangt:

„Daß eine streng nach einheitlichen Grundsätzen und mit Benutzung der neuesten und besten Hilfsmittel in Bezug auf die Derter der Vergleichssterne und die angewandten Sonnen- und Planetentafeln sowie die Planetenmassen ausgeführte Untersuchung mit Berücksichtigung aller in Betracht kommenden Störungen auch über die vorhergegangenen Erscheinungen in den Jahren 1832, 1826, 1806/5 bis zu 1772 zurück ausgeführt werde, und daß diese Untersuchung, wenn auch der Komet nach 1852 noch nicht wieder aufgefunden worden ist, mit Innehaltung der dazu erforderlichen Genauigkeitsgrenzen in der Rechnung und mit Rücksicht auf die fernerhin erfolgten größeren Störungen bis zum Jahre 1872 ausgebeugt werde, um neue Aufschlüsse über die noch nicht aufgeklärte Beziehung dieses Kometen zu dem nach Klinkerfues' Angabe von Pogson aufgefundenem kometenartigen Objekt zu erhalten. Es wird dabei Gewicht darauf gelegt, daß die Störungswerte in der einzureichenden Abhandlung nicht nur in ihrer Gesamtvorstellung von einer Erscheinung zur anderen, sondern wenigstens für die hauptsächlich in Betracht kommenden Planeten Erde und Jupiter in den Endergebnissen in geeigneten Abständen für den ganzen Zeitraum mitgeteilt werden, um zu Zeiten der wiederholten großen Annäherungen des Kometen die Wirkungen einzeln erkennen zu können; ferner dürfte noch die Frage zu erörtern sein, ob die von Wincke besprochenen Anzeichen einer schon im Jahre 1805 angebeuteten Duplicität des Kometen bei der gesonderten Behandlung der Bewegung der beiden Komponenten eine Bestätigung finden.“

Die Abhandlungen sind in deutscher, lateinischer, französischer oder englischer Sprache mit Motto und verschlossener Namensangabe bis zum 31. August 1892 einzusenden. Der erste Preis beträgt 1780 M., der zweite 680 M. T.

# Biographien und Personalnotizen.

- Prof. Dr. C. Chun in Königsberg hat einen Ruf als Professor der Zoologie an die Universität Breslau angenommen.
- Prof. Dr. Volkmann in Graz wurde als Professor der Physik nach München berufen.
- Prof. Dr. C. von Raegeli in München wurde von der Accademia dei Lincei in Rom zum ordentlichen auswärtigen Mitglied ihrer naturwissenschaftlich-mathematischen Klasse ernannt.
- Prof. Dr. Max Schmidt in Freiberg wurde zum Professor der Geodäsie an der Technischen Hochschule in München ernannt.
- Privatdozent Dr. Beckmann in Leipzig wurde zum Professor der Chemie ernannt.
- Dr. O. Wiener, Assistent am Physikalischen Institut in Straßburg, habilitierte sich daselbst als Privatdozent für Physik.
- Dr. Leo Arons habilitierte sich als Privatdozent der Physik an der Universität in Berlin.
- Dr. Ferdinand Bar habilitierte sich an der Universität in Berlin als Privatdozent der Botanik.
- Dr. Otto Reinhardt habilitierte sich an der Berliner Universität für Botanik.
- Dr. A. Möller erhielt von der kgl. Academie der Wissenschaften in Berlin 3000 M. zu einer Reise nach Blumenau behufs Ausführung mytologischer Studien.
- Prof. Dr. Waagen in Prag wurde als Professor der Paläontologie und Nachfolger Reumayrs an die Universität Wien berufen.
- Privatdozent Dr. Hanhoffer in Budapest wurde zum Professor der Anatomie ernannt.
- Dr. Wenzel habilitierte sich an der Deutschen Universität in Prag für Paläontologie.
- Dr. Alex. Magocsy-Diek habilitierte sich an der Universität in Budapest als Dozent für Pflanzenbiologie und Mykologie.
- Dr. Oswald Kruch ist zum botanischen Assistenten an der Station für Phytopathologie in Rom ernannt worden.
- Dr. Carlo Aretta hat sich an der Universität in Rom für Botanik habilitiert.
- Prof. C. May-Lancaster wurde zum Professor der vergleichenden Anatomie an der Universität Oxford erwählt.
- Prof. Daniel Oliver, Kurator des National-Herbariums in New hat diese Stellung aufgegeben. Sein Nachfolger ist der Subkurator J. O. Baker.
- Camille Flammarion errichtete auf dem ihm von einem Gönner geschenkten Landstük zwisch bei Paris

eine Sternwarte und erhielt vom französischen Staat eine jährliche Beisteuer von 3500 Frk. und von Gordon Bennett, dem Besitzer des New-York Herald, eine solche von 6000 Frk. zum Betrieb derselben.

- S. Watson, Kurator des Herbariums der Harvard-Universität, und Dr. C. von Regel, Direktor des Botanischen Gartens zu St. Petersburg, sind von der Linnean Society of London zu Mitgliedern ernannt worden.

## Totenliste.

- Dr. Kachler, Adjunkt am Chemischen Laboratorium der Universität Wien, starb 7. Juni.
- Smyth, Warrington W., Professor der Bergbaukunde an der Royal School of mines in London, starb 19. Juni, 73 Jahre alt.
- Müller, Albrecht, Professor der Mineralogie und Petrographie in Basel, starb daselbst 3. Juli, 72 Jahre alt.
- Arnold, emer. Professor der Anatomie in Heidelberg, starb 4. Juli, 88 Jahre alt.
- Weiß, Ernst, Professor an der Bergakademie in Berlin, Verfasser wertvoller Arbeiten über Karbonpflanzen, starb in Berlin 4. Juli.
- Suhsdorf, Professor der Chemie und Physik an der Tierarzneischule in Dresden, starb 13. Juli, 68 Jahre alt.
- Peters, Christian Henry Friedrich, Astronom der Sternwarte zu Clinton in New-York, besonders verdient um die Kenntnis der Kometen, der Sonne, Planeten etc., sowie um die Regelung des telegraphischen Verkehrs zwischen den amerikanischen und europäischen Astronomen, Entdecker von 44 neuen Sternen, starb 20. Juli, 77 Jahre alt.
- Börsh, A., Professor, Mitglied des Königl. Geodätischen Instituts in Berlin, starb daselbst 21. Juli.
- Schmidt-Wähleim, Adolf, Herausgeber der Zeitschrift für animalische Nahrungsmittelkunde, sehr verdient um die Lehre von der Umbildung der Eiweißstoffe bei der Verdauung, Verfasser eines Handbuchs der Fleischkunde, starb 22. Juli im 39. Lebensjahre.
- Dom, Augusto Friderico, Director der Sternwarte Ajada, starb 25. Juli im 45. Lebensjahre.
- Bunge, Alexander von, 1836—67 Professor der Botanik in Dorpat, starb. Er war 1803 geboren, machte große Reisen in Asien und schrieb mehrere floristische Werke und Monographien.
- Beckhaus, Konrad, Superintendent, einer der ersten Kenner der westfälischen Flora, starb zu Hörter.
- Barth von Barthénau, Ludwig, Professor der Chemie in Wien, starb 52 Jahre alt.

## Literarische Rundschau.

**W. Steffen, Lehrbuch der reinen und technischen Chemie. Inorganische Experimentalchemie. 1. Band. Die Metalloide.** Für das Selbststudium und zum Gebrauch an Fortbildungs-, Fach-, Industrie-, Gewerbeschulen und höheren technischen Lehranstalten bearbeitet nach System Kleyer. Stuttgart, Julius Maier. 1889. Preis 16 Mark.

Wer da weiß, welche Schwierigkeiten der erste Unterricht in der Chemie darbietet, wird in dem Buch eine sehr anerkennenswerte Leistung erblicken. Zwar arbeitet der Verfasser noch durchaus nach alten Regeln, aber er hat es verstanden, seine Darstellung dem Verständnis folger, die keine andere als die elementare Schulbildung genossen haben, anzupassen. Wir glauben, daß jedermann, der mit ernstlichem Bemühen an die Sache herantritt, sich hier durch Selbststudium eine recht bedeutende Kenntnis der Grundlehren der Chemie verschaffen kann. Durch das ganze Buch

hindurch ist der Frage die Antwort gegenüber gestellt, dann sind die Experimente sehr ausführlich beschrieben, und besondere Erläuterungen dienen zur Befestigung jedes Zweifels. Der Lernende wird auf geschickte Weise weitergeführt und wird sich schließlich niemals vor unlöslichen Rätseln finden; wenn aber der Verfasser meint, das Buch ermögliche, „durch zahlreiche genaue Beschreibungen wichtiger Experimente und der bei ihnen angewandten Apparate“ dem Lernenden, auch ohne praktische Thätigkeit im Laboratorium in die chemische Wissenschaft einzudringen, so müssen wir das bezweifeln. Sicher braucht der Lernende nicht jedes Experiment anstellen, weil aber niemals praktisch gearbeitet hat, wird schwerlich zu einem vollen Verständnis, zu einer gründlichen Vertrautheit mit den Körpern und mit den Prozessen gelangen. Sehr zweckmäßig erscheint es, daß der Verfasser von allen theoretischen Erörterungen vorher absteht. Solche Erörterungen können nur auf der Basis hinreichender Kenntnisse fruchtbar werden. Wo die Kenntnis der Thatfachen fehlt,



insofern ein, als er den Gerbstoff zwar auch als ein nicht wieder aktiv am Stoffwechsel sich beteiligendes, aber doch wanderungsfähiges Endprodukt ansieht. Die Bedeutung des Gerbstoffs für die Pflanze denkt sich Kraus am liebsten als Schutzvorrichtung, insofern derselbe durch seinen abstringierenden Geschmack und durch seine gerbenben Eigenschaften Schutz gegen Tierfraß und gegen Fäulnis gewährt. Der Verfasser der vorliegenden Schrift schließt sich nun im ganzen der Kraus'schen Auffassung an. Als Resultat seiner Beobachtungen ergibt sich, daß der Gerbstoff (worunter alles verstanden wird, was mit Kalkumbichromat die bekannte Reaktion gibt) thatsächlich in der Pflanze verschwinden kann, und zwar sowohl aus Zellen, welche einem baldigen Absterben entgegengehen, als aus solchen, welche eine längere Lebensdauer besitzen. Dagegen liegen Erfahrungen, daß der Gerbstoff wieder bei grünen Pflanzen als Baustoff in den Stoffwechsel eintritt, nicht vor. Die Angaben von Kraus und die Versuche des Verfassers mit Dunkelpflanzen und mit Pflanzen, deren Gerbstoff mit Methylenblau fixiert war, berechtigen eher zu der Behauptung, daß der Gerbstoff die Rolle eines Baustoffes nicht spielt. Er wird bei Neubildungsvorgängen auch im Dunkeln nicht verbraucht und Wurzelhaare und Wurzelspitzen wachsen normal weiter, wenn man ihnen Gerbstoff durch Fäzierung mit Methylenblau entzieht. Einstweilen muß man sich mit dem Geklärtsten genügen lassen, daß für die unter den Kollektivnamen Gerbstoff fallenden Körper eine wichtige biologische Funktion (Schutz gegen Tierfraß) nachgewiesen ist, vermuthlich vorhandene physiologische Leistungen solcher Körper aber noch ganz in Dunkel gehüllt sind.

Leipzig.

Prof. Dr. K. Sachsse.

**C. Müller, Medizinalflora.** Eine Einführung in die allgemeine und angewandte Morphologie und Systematik der Pflanzen mit besonderer Rücksicht auf das Selbststudium für Pharmazeuten, Mediziner und Studierende. Berlin, Julius Springer. 1890. Preis 8 Mark.

Vorliegendes Werk ist nicht eine Flora im gewöhnlichen Sinne des Wortes, nicht ein Werk, dessen Zweck auf eine Anleitung zur Bestimmung der in einem gewissen Gebiet vorkommenden Pflanzenarten abzielt, sondern ein Lehr- und Lernbuch für alle diejenigen, die sich zwar mit Botanik beschäftigen müssen, jedoch nur wenige Semester in der Lage sind, botanische Vorlesungen zu hören, für Pharmazeuten, Mediziner und Schülantskandidaten. Es setzt daher auch nicht, wie die Mehrzahl der Floren, eine gewisse Menge von botanischen Kenntnissen voraus, sondern führt den Anfänger ohne jede Vorkenntnis in die Botanik ein, und zwar ist im ersten Teil der Einleitung — der Morphologie —, dem diese Aufgabe zufällt, vom Verf. überall das Notwendige und Wichtige in kurzen, prägnanten Zügen darlegt in den Vordergrund gestellt, daß bei einem mit Ernst und Eifer betriebenen Studium desselben der Anfänger den speziellen Teil des Werkes ohne Schwierigkeit verstehen kann. Nach gründlicher Durcharbeitung des Müller'schen Buches ist alsdann auch jeder befähigt, größere und eingehendere morphologische und systematische Werke mit Erfolg zu benutzen. Im Anschluß an die Morphologie stellt der Verfasser im 2. Teil der Einleitung die Geschichte der Botanik dar und setzt die künftigen und einige natürliche Systeme auseinander. Dem speziellen Teil liegt das Eichen-System zu Grunde. Die einzelnen Gruppen und Familien werden genau charakterisiert, über die Gattungen kurzgefaßte Beschreibungen gegeben und diesen Bemerkungen über die Entwicklungsgeschichte, Morphologie, Biologie u. s. w. beigelegt. Die Arten werden, soweit sie für die Zwecke des Werkes von Bedeutung sind, genau beschrieben, gut abgebildet und ihr pharmazeutischer Wert, sowie ihre Anwendung oder die der aus ihnen dargestellten Produkte ausführlich besprochen. Den Schluß bildet eine Uebersicht über das Linne'sche System. Wir können das Werk, dessen Preis bei dem reichen Inhalt und der vorzüglichen Ausstattung ein sehr geringer ist, allen Pharma-

zeuten, Mediziner, Schülantskandidaten, als Lehrbuch, ja selbst Studierenden der Botanik als kurzes Repetitorium empfehlen und wünschen ihm eine recht weite Verbreitung. Berlin. Dr. P. Taubert.

**Hugo Stähler, Die Luftkurorte des Südens.** Altenburg, Oskar Bohné. 1890.

Unter obigem Titel birgt sich eine für den Botaniker, den Gärtner und für jeden Pflanzenfreund höchst interessante Arbeit, die voraussichtlich in der Geschichte der Pflanzenakklimatisation eine große Rolle spielen wird. Hat doch der Verfasser wohl als der erste in Deutschland umfassendere Versuche mit der Akklimatisation subalpiner Pflanzen, und zwar mit bestem Erfolge, gemacht. Pflanzen, die man bis dahin in Warmhäusern und nur versuchsweise in Kalthäusern kultivierte, hat er an seiner Villa in Altenburg in den freien Grund ausgepflanzt und vom Oktober bis Anfang April nur durch einen leichten Holzbau mit Glas gegen die Winterfälle geschützt. Eine nach einer Photographie hergestellte Abbildung zeigt eine für unsere nordischen Verhältnisse fast unglaubliche Vegetation. Der Verfasser führt an, daß eine Phoenix canariensis von 2 m Höhe und 3 m Durchmesser (von Welschspitze zu Welschspitze) im Frühjahr 1888 eine Höhe von fast 4 m und 6 m Gesamtdurchmesser erreicht hatte. Trotz des ungünstigen Sommers trieb die Pflanze 1888 nicht weniger als 9 Wedel von fast 3 m Länge. Während die Pflanzen unter der angeordneten Ueberdachung am Tage eine Temperatur von  $-5^{\circ}$  zu ertragen hatten, wurden diese andere, z. B. auch eine Chamaerops excelsa von 2,25 m Höhe, ohne Anlehnung an das Haus in ähnlicher Weise überwintert, wie es in dieser Zeitfrüh 1890, S. 260 beschrieben worden ist. Auch diese Versuche haben die besten Erfolge gehabt. Chamaerops excelsa hat  $-20^{\circ}$  ohne Schaden ertragen. Der Verfasser bemerkt, daß die Erfolge sehr wesentlich von der Herkunft des Materials abhängig sind. Die Palmen müssen im Freien aufgezogen sein, da selbst im Mistbeet bei Bodewärme gewachsene sich für die Akklimatisation weniger eignen. Leider wachsen die jungen Palmen sehr langsam und der Verfasser hat deshalb sein Material von der Riviera bezogen und erklärt sich mit großer Uneigennützigkeit bereit, andererseits auszuführenden ähnlichen Versuchen hilfreich die Hand zu bieten. Offenbar sind hier die Anfänge eines ebenso interessanten wie bedeutungsvollen Fortschrittes gegeben, um welche sich der Verfasser die allerdenkbarsten Verdienste erworben hat. Auf der großen internationalen Pflanzenausstellung von 1890 in Berlin ist denn auch dies Verdienst allseitig anerkannt und der Kommerzienrat Köhler mit der goldenen Medaille ausgezeichnet worden.

Griebenau.

Dammer.

**Sugo de Vries, Die Pflanzen und Tiere in den dunklen Räumen der Rotterdammer Wasserleitung.** Bericht über die biologischen Untersuchungen der Crenothrix-Kommission zu Rotterdam, vom Jahre 1887. Jena, G. Fischer. 1890. Preis 1,80 Mark.

In der vorliegenden kleinen, höchst interessanten Schrift bespricht der Verfasser zunächst die feststehenden Bewohner des Wasserleitungswerkes zu Rotterdam, sodann die in diesem vorkommenden Wasserasseln und Süßwasserkrebse. Der gefährlichste Feind der Wasserleitungswerke ist eine Eisenbakterie, Crenothrix Kühniana, welche, wie es scheint, kosmopolitisch ist. Sie gehört zu den Nisenbakterien, welche in fadenförmigen Kolonien zusammen wohnen und bis 1 cm große dichte Kloden bildet. Biologisch interessant ist sie dadurch, daß sie aus den gelösten Eisensalzen des Wassers, und namentlich aus dem doppeltkohlensauren Eisen-oxal durch Oxidation Eisenhydroxyd abscheidet und dieses in eigenen, den Faden umgebenden Scheiben ablagert. Hierdurch erhalten die Kloden eine rostbraune Farbe. Am besten gedeihen sie in Wässern, welche neben Eisenhydroxyd faulende organische Substanzen enthalten, wo also die Ent-

stehung des kohlensauren Dreybussalzes unaufhörlich vor sich geht. Der normale Gehalt unserer Trinitwasser an organischen Substanzen reicht nicht zu ihrem Gedeihen aus. Nur da, wo die Filtration in Räumen geschieht, welche größere Holzkonstruktionen enthalten, und wo sich Wasserläufe in den Heumwasserbehältern aufhalten, wird durch von den Ästen abgenagte Holzsplitter und vor allem durch ihren Kot dem Wasser die nötige Menge faulender organischer Substanz zugeführt. Aus diesem Grunde sollten die Filter jeder Holzkonstruktion entbehren. Höchst anziehend schildert Verfasser die Fauna und Flora derjenigen Teile der Wasserleitungsanlage, welche das ungereinigte, nur abgekandete Wasser nach den Filtern leiten. Die aufgeführten Arten stimmen ziemlich mit den von Kräpelin in den Hamburger Wasserleitungen und von Potts in dem Fairmont-Reservoir (Philadelphia) gefundenen überein. — Die Filtrationsfähigkeit des Sandes, anfangs gleich Null, soweit Bakterien, speziell *Crenothrix*, in Betracht kommen, steigt mit dem Alter des Filters. Es wird dies durch schimmelförmige Bakterien bedingt, welche die oberste Schicht des Sandes nach und nach durchsetzen. Allerdings wächst mit der Reinigungskraft dieser Schicht auch ihre Widerstandskraft gegen durchsickerndes Wasser und muß sie deshalb schließlich abgetragen werden. Betreffs der Einzelheiten muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden.

Berlin.

Dr. Aldo Hammer.

**Dr. J. Rikema Mos, Tierische Schädlings und Nützlinge für Ackerbau, Viehzucht, Wald- und Gartenbau, Lebensformen, Vorkommen, Einfluß und die Maßregeln zu Vertilgung und Schutz.** Berlin, P. Parey. 1890. In 18 Lieferungen à 1 Mark.

Seit den bekannten Werken von Taschenberg erhalten wir hier zum erstenmal eine vollständige, eingehende und auf reiche Erfahrungen sich gründende Darstellung der Lebensverhältnisse aller Tiere, welche für den Landwirt, den Gärtner und den Forstmann in dem im Titel angegebenen Sinn von Bedeutung sind. Das Buch ist in erster Hinsicht für den Landwirt bestimmt, doch finden auch Gärtner und Forstleute alles, was sie brauchen, um in rationeller Weise der Tierwelt, welche ihre Kulturen schützt oder bedroht, entgegenzutreten. Abweichend von Taschenberg, welcher fast ausschließlich die Insekten berücksichtigt, bespricht der Verfasser des vorliegenden Buches alle Tiere. Er folgt dabei dem zoologischen System, doch sind die verschiedenen Arten in Ueberordnungen aufgestellt, welche eine leichte Bestimmung der aufgefundenen Schädlinge ermöglichen. Mit besonderer Sorgfalt und Ausführlichkeit sind die natürlichen Ursachen der Insektenverderbungen behandelt und es werden dem Landwirt Mittel an die Hand gegeben, denselben vorzubeugen oder ihnen abzuwehren. Wir werden im Verlauf des Erscheinens der einzelnen Lieferungen auf das Werk zurückkommen und bemerken heute nur noch, daß der Preis des Buches bei der vorerwähnten Ausstattung ungemein niedrig erscheint.

Friedenau.

Hammer.

**V. Fatio, histoire naturelle des poissons de la Suisse.** Genève et Bale, H. Georg. I. partie 1882, II. 1890. Prix 50 Fr.

Nach langer Unterbrechung ist nun auch der 2. Teil dieses bedeutenden Werkes erschienen, welches selbst wieder nur den 4. Band der großen Faune des Vertébrés de la Suisse desselben Verfassers bildet, von welchem 1869 die Säugetiere, 1872 die Reptilien und Batrachier erschienen, während der 2. Band (Vögel) noch nicht publiziert zu sein scheint. Die Fische waren eigentlich schon 1875 fast vollendet, es wuchsen aber die Anforderungen des Verfassers an sein eigenes Werk unter der schreibenden Hand, es sollten erst die Angaben der Autoren ab ovo wieder studiert und geprüft werden, namentlich das Verhalten der Fische in den verschiedenen Jahreszeiten und Fortschreiten und ihre Brutbedingungen, besonders die der *Coregonus*-Arten. Und das

war dem Werk von großem Nutzen. Wir haben nun eine Reihe von Monographien vor uns, wie es der Verfasser selbst bezeichnet haben will. Die Beschreibungen der einzelnen Fische erscheinen allerdings etwas weitläufig, z. B. Darfisch 30 Seiten, die Forelle, welche nach des Berichterstatters Vorgang nur als eine die Bach- und Seeforelle umfassende Art aufgeführt wird, 60 Seiten, die Gattung *Coregonus* mit 8 Arten (deren kleinere Formen den ebenfalls vom Berichterstatter eingeführten Namen *Cor. exiguus* führen, 129 S.), aber, wie man sich bald überzeugt, nicht unnötig und sogar unterhaltend, insbesondere im biologischen Teil, der meist auf eigenen oder wenigstens selbst kontrollierten Beobachtungen beruht. Die Resultate des kritisch und mit genauer Litteraturkenntnis (betreffs der deutschen Namen und Titel allerdings manchmal etwas fehlerhaft) geschriebenen Wertes sind sowohl in Beziehung auf Sichtung der Arten, als auf geographische Verbreitung, wie auf Lebensweise sehr reichhaltig, und in einer dem Anfang des 2. Teiles vorgelegten „Introduction générale“ zum Teil zusammengefaßt. Die „Bestimmung“ der Arten, Gattungen und Familien ist erleichtert durch an der Spitze jeder Einzelbeschreibung stehende kürzere Diagnosen und jedem Band hinten angefügte synoptische Tabellen, wozu noch vergleichende Tabellen für die horizontale und vertikale Verteilung, und für die Laichzeit kommen. 9 Originaltafeln, wovon 3 in Farben mit Abbildung von 5 Arten und 6 schwarze mit 257 Figuren von anatomischem Detail, sorgfältig nach der Natur gezeichnet, begleiten und erläutern den Text. Ein ausführliches Register erleichtert das Nachschlagen. Beschrieben sind 51 Arten, dazu (aber kürzer) 15 benachbarte, aber nicht eigentlich schweizerische Arten, 13 eingeführte Formen und 10 Bastarde, welche ihre Gattungs- und Artabkennung bezeichnende Namen tragen, z. B. *Squalio-Alburnus*, *cephalo-lucidus*, Bastard von *Squalus cephalus* und *Alburnus lucidus*. Angeführt sind bei den einzelnen Arten auch die Art des Fanges, die Krankheiten und Parasiten. Das Werk wird auf lange Zeit hinaus eine Grundlage bleiben für unsere Faunisten, wenn auch in Sichtung der Arten und Unterarten viel manche andere Ansichten geltend machen werden.

Stuttgart.

Prof. Dr. Klunzinger.

**Dr. W. Medicus, Illustrierter Raupenkalender.** Kaiserslautern, Aug. Gottholds Verlagsbuchhandlung. 1890. Preis 2 Mark.

In diesem kleinen Buch gibt der Verfasser eine Zusammenstellung der Raupen nach der Zeit ihres Auftretens, wobei er zunächst die Raupen vorführt, welche während einer ganzen Jahreszeit zu finden sind, und dann diejenigen, die nur in einem Monat dieser Jahreszeit gefunden werden. Erscheint die Raupe auch in einem zweiten Monat, so wird sie hier genannt und hinsichtlich ihrer Beschreibung zc. auf die Stelle verwiesen, an der sie zuerst erwähnt ist. Hier gibt der Verfasser eine genaue Beschreibung (die in 50 Fällen durch farbierte Abbildungen unterstützt wird) und die Futterpflanzen (nicht nur das Lieblingsfutter), mit welchen die Raupe großgezogen werden kann. In dem Kalender sind 91 Nummern mehr enthalten als in dem Illustrierten Schmetterlingsbuch des Verfassers. Wunderlich berührt es, wenn der Verfasser sagt: „Nur solche sind grundsätzlich fortgelassen, für welche bloß ein rein wissenschaftlicher deutscher oder nur der lateinische Name vorkommt.“ Man sieht nicht recht ein, wie der Verfasser dies „grundsätzlich“ begründen will. Eine Auswahl möchte er treffen, doch aber das Vorhandensein eines vulgären deutschen Namens bei solchen entscheidend sein soll, ist wenig einleuchtend. Erlebt das kleine Buch, wie ihm zu wünschen ist, eine neue Auflage, dann möchte der Verfasser auch bei den Abbildungen den Monat angeben, in welchem die Raupe besprochen ist. Ebenso würde ein lateinisches und deutsches Register, welches auch die Seite nachweist, auf welcher die Raupe nur genannt ist, die Brauchbarkeit des Buches erhöhen.

Friedenau.

Hammer.

**A. Mosso, Die Furcht.** Aus dem Italienischen überfetzt von W. Finger. Leipzig, S. Hirzel. 1889. Preis 5 Mark.

Dies Buch ist eine im schönsten Sinne des Wortes vollstündige Darstellung der physiologischen Vorgänge, welche jenen Affekt begleiten, den wir Furcht nennen. Mosso zeigt, daß es kein Vorrecht der Engländer ist, wissenschaftliche Fragen ergast und dabei doch populär zu behandeln, denn sein Werk reiht sich den besten englischen Schriften dieser Art würdig an; allerdings hätten wir gewünscht, daß einige altzu poetische Stellen, die an Mantegazzas Manier erinnern, in der für das deutsche Publikum bestimmten Uebersetzung gelegentlich verkürzt worden wären. Auch kleinere Versehen hätten verbessert werden können, so z. B. auf S. 7 der ungenaue Titel des Cartesischen Buches, die bedeutenden Widerprüche auf S. 77, die auf S. 135 ausgesprochene Behauptung, daß starke Gemütsbewegungen uns zur Erde sinken lassen, was für die Wut doch sicherlich nicht zutrifft — und dergleichen mehr. Aber was wollen diese geringfügigen Ausstellungen bedeuten gegenüber der reichen Fülle des reichhaltigen Anzuerkennenden. Das Buch beginnt mit Kapiteln allgemein-physiologischer Natur: über Gehirn- und Rückenmarksfunktionen und besonders über den Kreislauf des Blutes im Gehirn während der Gemütsbewegungen; dann folgen Kapitel, welche sich mit den äußeren Merkmalen der Furcht beschäftigen, mit dem Erblassen und Eröten, dem Herzstoß, der Beklemmung, dem Zittern, dem Gesichtsausdruck; die beiden letzteren Kapitel endlich besprechen die Krankheiten der Furcht und die Uebertragung durch Vererbung. Wir scheint nun, daß in dem so verteilten Stoffe wesentlich drei Gedankengänge mit einander verwebt sind. Der eine Gedankengang bewegt sich auf dem Gebiete des Darwinismus, der andere ist durch Experimente bestimmt, der dritte durchläuft die praktische Verwertung der theoretischen Ergebnisse. — Darwin hatte das Eröten für eine bloß dem Menschen eigenthümliche, durch eine Vererbung aufmerksamer Konzentration entstandene und auf das Gesicht beschränkte Fähigkeit erklärt (The expression of emotions S. 345). Mosso dagegen (S. 14 ff.) sucht in den Geweben, in den Eigenschaften der lebenden Substanz, welche unsere Körpermaße bilden, die Ursache zahlreicher Erscheinungen, die Darwin von äußeren Umständen, von der Zuchtmaße oder von der Umgebung abhängig machte. Er erinnert daran, daß jede gestohene oder gequetschte Saustelle sich röthet, weil ein

reichlicherer Blutzufluß in den Theil, welcher eine Ernährungsstörung erlitt, für die Erneuerung des Lebensprozesses erforderlich wird. Ebenso im Gehirn. Die Gemütsbewegung verleiht den gemüthlichen Prozessen des Gehirns eine größere Energie, die Ernährung der Zellen verändert sich und so kommt es, daß die Blutgefäße des Kopfes und des Gehirns, indem sie sich erweitern, bestrebt sind, die Thätigkeit der Nervenzentren durch einen größeren Blutzufluß zu sichern. Des Weiteren leugnet Mosso die von der Selektionstheorie gelieferte Erklärung des Zitterns (S. 125) und führt es vielmehr auf zwei physiologische Momente zurück, auf eine excessive Entladung von Nervenspannung oder auf Schwäche (S. 130). Und endlich unterzieht er die von Darwin und Spencer gegebene Interpretation des Gesichtsausdrucks einer eindringlichen Kritik (S. 155 ff.). Ein zweiter Gedankenkomplex ist den, größtentheils schon aus früheren Arbeiten des Verfassers bekannten Experimenten gewidmet. Sinnreiche Untersuchungen richten sich gegen den kürzlich von Herzen wieder aufgenommenen Satz Schiffs, daß das Hirn während seiner Thätigkeit sich erwärme (S. 78); andere, mit dem Plethysmographen vorgenommene erweisen die Volumenveränderung des Körpers unter der Herrschaft von Affekten (S. 92). Mit dem Kardiographen wird die Beschleunigung des Herzschlages bei Erregungen demonstriert und mit dem Pneumographen die des Atems (S. 104 und S. 114); die Augenblicksphotographien dienen dazu, den Gesichtsausdruck des physiischen Schmerzes zu fixieren (S. 181 ff.). — Was nun die praktische Anwendung betrifft, so freuen wir uns, daß Mosso mit Nachdruck gegen die Tierquakerien auftritt (S. 215). Der Protest mußte aber vor allen Dingen auf die Jagd ausgedehnt werden, bei der um eines barbarischen Vergnügens willen ein Tier oft Stunden lang in ununterbrochener Furcht gehalten und schließlich zu Tode gekehrt wird. Herr v. Weber, der neuerdings wieder seinen Kampf gegen die Vivisektion aufgenommen hat, sollte sich lieber gegen die Lustjagden wenden, denn während in den physiologischen Arbeitsräumen die Versuchstiere zu wissenschaftlichen Zwecken nur mit aller denklichen Schonung benutzt werden, werden auf den zahllosen Lustjagden Heftatomben von Tieren zwecklos geopfert. — Den Bemerkungen Mossos über die Bedeutung der Furcht bei Krankheiten und in der Erziehung können wir reichhaltig beistimmen. Ärzte und Pädagogen werden diese Darlegungen mit Nutzen lesen.

Berlin.

Max Dessior.

## Bibliographie.

Bericht vom Monat Juli 1890.

### Allgemeines.

**Schurig, C.** Naturgeschichte für die einfache Volksschule. In 4 Jahreskursen bearbeitet. (An 3 Hefen.) 1. Hest. Weisen, Schimpert. 1 M. **Stange, G.** Naturgeschichte für mehrklassige Volksschulen. 1. Hest. Hannover, Helwing. 0,60 M.

### Physik.

**Vernhard, W.** Ueber das Naturgesetz von der Erhaltung der Kraft. Ein populärer Vortrag. Schw. Salz. Stadt. 0,50 M. **Dittmar, Frz.** Naturlehre für Volksschulen. Für die Hand der Schüler bearbeitet. München, Edenbourg. 0,90 M. **Jodmann, G. u. O. Gernies.** Grundriß der Experimentalphysik und Elemente d. Astronomie u. mathematischen Geographie. Zum Gebrauch beim Unterricht auf höheren Lehranstalten und zum Selbstunterricht. Berlin, Wintelmann u. Söhne. 11. verb. Aufl. 5,30 M. **Knapé, K.** Die Elektrizität als Urkraft. Eine Darstellung d. Naturerscheinungen als elektr. Erscheinung überhaupt. Leipzig, Grieben. 1 M. **Nann, Frz.** Das Dalton'sche Gesetz im Lichte der mechanischen Wärmelehre. Würzburg, Stachel. 0,80 M. **Vistas Grundrissen d. Physik.** Hrg. v. Prof. Mor. Götzer. 12. gänzlich umgearb. Aufl. Braun. Winitzer. 2,60 M. **Schönberg, B.** Ueber die Wärmeleitung u. ihre Abhängigkeit von der Temperatur in den Dämpfen von Benzol und Schwefelkohlenstoff. Rudolstadt, Döbner. 1 M.

**Spradokoff, A.** Physik für Volksschulen. Uebersichtl. Darstellung des Wichtigsten mit besond. Berücksichtigung der Erscheinungen des tgl. Lebens. Hannover, C. Meyer. 1 M. **Versteche, Paul-Nat.** 1. Abthg.: Physik. Die wichtigsten physik. Erscheinungen des tgl. Lebens wie der gewöhnl. Gegenstände des Gebrauchs in 60 Einzelbildern u. d. Hauptzähl. aus dem ganzen Gebiete in knapper Form u. übersichtl. Anordnung. (Ebd. 1,80 M.) **Thomson, Eliza.** Was ist Elektrizität? Aus dem Engl. überfetzt von G. Dichter. Wien, Deuticke. 1 M. **Thomson, W.** Gesammelte Abhandlungen zur Lehre von der Elektrizität und dem Magnetismus. (Reprint of papers on electrostatics and magnetism.) Autorisierte deutsche Ausgabe von A. Krav u. W. Reinlein. Berlin, Springer. 14 M. **Weber, Wihl.** Elektrodynamische Maßbestimmungen, insbesondere über ein allgemeines Grundgesetz der elektr. Wirkung. 2. Abdr. Leipzig, Hirzel. 3 M. **Wienner, Guili.** Technische Thermodynamik. 3. vollst. neu bearb. Aufl. der „Grundzüge der mechan. Wärmelehre“. 2. Bb. Die Lehre von den Dämpfen. Leipzig, Schöner. 14 M.

### Chemie.

**Versteche, A.** Chemie für Schulen und zum Selbstunterricht. 8. neu durchgesehene Aufl. Leipzig, Almhardt. 0,90 M. **Sandler, Sophie.** Ueber die Reduktion des Hämaglobins im Herzen. Bern, Huber & Co. 0,60 M.



**Jakoby, Hel.**, Beiträge zur Chemie der Salix-Rinden. Dorpat, Karov. 1, 50 M.

**Labbe, W.**, Chemisch-pharmakologische Untersuchung des kryallisierten Alkaloids aus den japanischen Anka-yu-Knollen. Dorpat, Karov. 2 M.

**Lutiger, Dr. Ernst**, Methoden der Untersuchung des Harns aus Zucker u. über das Vorkommen von Kohlehydraten im normalen Harn. Aus dem chemischen Laboratorium der medizinischen Klinik in Freiburg i. Br. Berlin, Grosse. 1 M.

**Pechlivan, R.**, Untersuchung der Alkaloide des Veratrum album unter besonderer Berücksichtigung des Veratrobis. Dorpat, Karov. 1 M.

**Hemlein, S.**, Mineralische Chemie. Autoris. deutsche Ausgabe. Tübingen, Raupp. 12 M.

**Repetitorium der medizinischen Hilfswissenschaften Chemie, Physik, Botanik u. Zoologie für Studierende der Medizin, Pharmacie, Veterinärkunde, Chemie u. s. w.** 1. Teil. Inhalt: Repetitorium der Chemie, vom 1. April. Dr. G. Kasper. 2. verm. u. verb. Aufl. Breslau, Brock & Jünger. 4 M.

**Tammann, G.**, Ueber die Metamere der Metaphosphate. Dorpat, Karov. 1 M.

**Treffelt, O.**, Einwirkung von Methylchlorid auf Piperidin. Rudolstadt, Dabiz. 0,80 M.

**Wesener, Hel.**, Lehrbuch der chemischen Untersuchungsmethoden zur Diagnostik innerer Krankheiten. Berlin, Weiden. 6 M.

## Astronomie.

**Busschmiedt, Wolcklaus**, Ueber hyperbolische Bahnen heller Meteore. Fortsetzung u. Ueber die Bahnen der am 11. Dez. 1852 u. am 8. Febr. 1861 in Deutschland beobachteten hellen Meteore.\* Leipzig, Giese. 0,80 M.

**d'Engelhardt, Dr. W.**, Observations astronomiques. Dans son observatoire à Dresde. 2. partie. Dresden, Baensch. 25 M.

**Friedrich, S.**, Zur Darstellung der Weltbahn. Zugleich eine Kritik der Mondbezeichnungen in unsern Büchern u. Atlanten. Jena, Maufr. 0,25 M.

**Köhler, Osw.**, Weltbeschöpfung u. Weltuntergang. Die Entwicklung von Himmel u. Erde, auf Grund der Naturwissenschaften populär dargestellt. 2. berichtigt u. erweit. Aufl. (31 15 Taf.). 1.—3. Lief. Stuttgart, Metz. à 0,20 M.

## Meteorologie.

**Rehner, V.**, Ueber atmosphärische Elektricität. Würzburg, Stachel. 0,60 M.

## Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

**Wiermann, O.**, Zur Frage nach den Ursachen der Gesteine. Klagenfurt, v. Kleinmayr. 1 M.

**Cohen, C.**, Zusammenfassung petrographischer Untersuchungsmethoden, nach Angabe der Literatur. Berlin, Gieseler. 1,20 M.

**Leyfus, G. H.**, Griechische Marmorarten. Berlin, G. Reimer. 6,50 M.

**Herrig, S. Fr.**, Der Petrefacten-Sammler. Zugleich eine Einführung in die Paläontologie für Seminaristen, Gymnasialen u. Realchüler. Stuttgart, Kob. Zug. 3 M.

**Wurm, Fr.**, Ueber die Grünsteine der Schludener u. Nitzborfer Gegend. Prag, Riva. 0,40 M.

## Erdkunde.

**Beiträge zur Kenntnis des russischen Reiches u. der angrenzenden Länder Asiens.** 3. Folge. Auf Kosten der kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Hrg. von L. v. Schrenk u. G. L. Maximowicz. 7 Bde. Jh. Reisen u. Aufenthalt in Samojedien in den Jahren 1851—53. Von R. v. Dittmar. 1. Teil. Historischer Bericht nach den Tagebüchern. Leipzig, Bock's Verl. 19 M.

**Stanley, S. M.**, Im buntesten Afrika. Aufzeichnung, Rettung u. Rückzug Emin Paschas, Gouverneurs der Äquatorialprovinz. Autoris. deutsche Ausgabe. Aus dem Engl. von H. v. Wobeser. Mit 150 Abbildungen u. 3 Karten. 2 Bde. Leipzig, Brockhaus. 20 M.

**Toman, P.**, Die Volkstämme im Gebiete von Triest u. in Jütten. Eine ethnographische Studie. Triest, Edmüpp. 2,50 M.

**Verhandlungen der vom 9.—12. October 1888 in Paris abgehaltenen 3. allgem. Konferenz der international. Erdmessung u. deren permanenten Kommission.** Red. von A. Hirsch. Zugl. mit den Berichtsberichten über die Fortschritte der Erdmessung u. den Berichten der Vertreter der einzelnen Staaten über die Arbeiten in ihren Ländern. Hrg. von der permanenten Kommission der international. Erdmessung. Berlin, G. Reimer. 25 M.

## Botanik.

**Barry, M. de.** Botanik. 3. überarb. Aufl. (Naturwissenschaften. Elementarbilder. 8). Straßburg, Trübner. 0,80 M.

**Berkele, A. H.**, Icones fungorum ad usum sylloges Saccardianae. Fasc. I. Ascoli Piceorum. Inhalt: Lophiostomaceae, Sphaeraceae p. p. Berlin, Friedländer & Sohn. 8 M.

**Fischer, E.**, Färbungsbuch für Pflanzenfärber. 7. verb. u. verm. Aufl. Leipzig, Reimer. 2,80 M.

**Forderungen zur deutschen Landes- u. Volkskunde**, im Auftrag der Zentralcommission für wissenschaftl. Landeskunde von Preussland. Hrg. v. Prof. Dr. A. Kirchhoff. 5. Bp., 1. Hft. Inhalt: Nährpflanzen Mitteleuropas, ihre Climata, Einführung in das Gebiet u. Verbreitung innerhalb desselben von Dr. F. Hüb. Stuttgart, Engelhorn. 2,20 M.

**Frankel, R.**, Grundriß der Bakterienkunde. 3. Aufl. Berlin, Hirschwald. 10 M.

**Glaeser, L.**, Taschenwörterbuch für Botaniker u. alle Freunde der Botanik, enthalt. die bot. Nomenclatur, Terminologie u. Literatur, nebst einem alphabet. Verzeichnisse aller wichtigsten Zier-, Arzneipflanzen u. Kulturpflanzen, sowie derjenigen der heim. Flora. 2. verm. u. verb. Aufl. Leipzig, 2. O. Weigel Nachf. 5 M.

**Gruenit, A.**, Neue Beiträge zur Flora der Schweiz. V. Hft. Inhalt: Die Gattungen: I. Draba, II. Thlaspi, III. Viola, IV. Polygala, V. Hieracium, VI. Mentha, VII. Veronica, VIII. Vaccinium, IX. Ranunculus, X. Gentiana. 1,60 M.

**Stibowicz, Prof. I. M. Joh.**, Benennungen der in der Paläobotanik vorkommenden Pflanzen in lateinischer, deutscher, rumänischer u. russischer Sprache. Gernowicz, Barzini. 0,40 M.

**Kunth, P.**, Geschichte der Botanik in Schleswig-Holstein. 1. Teil (Die Zeit vor Linne). Kiel, Vhipus & Zischer. 1,60 M.

**Kunth, P.**, Botanische Abhandlungen auf der Insel Suhl. Nebst einem Verzeich. der die Suhl. Pflanzenwelt betr. Literatur u. den bisher von der Insel Suhl angegebenen Pflanzen. Tondern, Dröbke. 1,50 M.

**Kramer, Ernst**, Die Bakteriologie in ihren Beziehungen zur Landwirthschaft u. d. landw. Gewerbe. I. Die in der Landw. durch Bakterien bewirkten Vorgänge. Wien, Gerold. 4 M.

**Schröder, R.**, Tafelherbar der Alpenwandrer. Kolorierte Abbildungen von 115 verbreiteten Alpenpflanzen, nach der Natur gemalt. Mit kurzen bot. Notizen in deutscher, französischer u. englischer Sprache. Von G. Schröder. 2. durchgesehene u. verb. Aufl. Zürich, Meyer & Zeller. 5 M.

**Seidel, Otto**, Tafeln zur Bestimmung der Gefäßpflanzen Schlesiens. Frankfurt a. M., Philipp. 2,50 M.

**Springer, Ernst**, M., Beiträge zur Geschichte des Seidelbalsams (Daphne Mezereum). Dorpat, Karov. 2 M.

**Vogel, D.**, Dr. R. Willenroth, Dr. F. Klein-Gesell, Seidenfasern für den Handel. Nach dem neuesten method. Grundriss bearbeitet. 1. u. 2. Hft. Berlin, Wilmkämper & Söhne. 1,40 M.

**Kos, W.**, Mycologia carniolica. Ein Beitrag 1. Pilzflora d. Alpenlandes. 2. Teil. Inhalt: Basidiomycetes, Ascomycetes p. p. Berlin, Friedländer & Sohn. 1,80 M.

**Eries, Hugo**, Die Pflanzen u. Thiere in den dunklen Räumen der Kletterbaum-Befestigung. Bericht über die biolog. Untersuchungen der Grenzschichtkommission zu Norddarm. vom Jahre 1887. Jena, Fischer. 1,80 M.

**Zopf, Wilh.**, Die Pilze in morphologischer, physiologischer, biologischer u. systematischer Beziehung. Breslau, Treves. 16 M.

**Zwif, S.**, Lehrbuch für den Unterricht in der Botanik. Nach methodischen Grundrissen in 3 Kurzen für höhere Lehranstalten bearb. 2. Aufl. 3. vollständig umgearb. Aufl. Berlin, Hirtel. 1,60 M.

## Zoologie.

**Denner, S.**, Die Wadensnuten. Beschreibung u. Lebensweise, Schäden, den sie in den Wadensnuten verursachen, u. Mittel, die mit Erfolg gegen sie angewendet sind. Braunschweig, Schwesdtke & Sohn. 0,40 M.

**Gama u. Flora** des Golfes von Neapel u. der angrenzenden Meeresabstände. Hrg. von der zoolog. Station zu Neapel. 17. Monographie. Inhalt: Die Gabeln des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabstände. Hrg. von der zoolog. Station zu Neapel. 17. Monographie. Inhalt: Die Gabeln des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabstände. Hrg. von der zoolog. Station zu Neapel. 17. Monographie.

**Jäger, G. v.**, Epithelmallophorien Gattungen. Neu bearbeitet u. vergrößert von Dr. Max Salmann. Wien, Deuticke. 50 M.

**Klausner, Dr. Ferd.**, Viehschädelbildungen bei Wildtieren. Eine teratologische Studie. München, Neeger. 12 M.

**Kramer, Fr.**, Europas Arvidierte u. Lurche. Für den Naturfreund beschrieben u. nach ihrem Leben gezeichnet. Neue Ausgabe. Wien, Wieders & Söhne. 2 M.

**Peters, D.**, Ueber das Virengum. Kiel, Vhipus & Zischer. 0,80 M.

**Notke, K.**, Käfer-Gesellschaften. Wien, Fiedler & Söhne. 1,20 M.

**Schloffer, W.**, Die Wäsen, Lemuren, Chiropteren, Insecten, Marsupialier, Gredonten u. Carnivoren des europ. Terziärs u. d. Beziehungen zu ihren lebenden u. fossilen aufereurop. Verwandten. 3. Teil. Wien, Fiedler. 8 M.

**Tableaux anatomiques pour écoles.** VIII. Organes de la digestion chez l'homme. Farbendruck auf Zein. Karlsruhe, J. Bielefeld. 6 M.

## Physiologie.

**Angelucci, A.**, Untersuchungen über die Schätzigkeit der Nahrung u. d. des Gehirns. Gießen, Roth. 4 M.

**Dreher, Fr.**, Die Theorie der Nährstoffaufnahme im allgemeinen u. die Stoffbildung d. Polyphosphaten besonders. Rudolstadt, Dabiz. 0,80 M.

**Eichbaum, Fr.**, Beiträge zur Statist. u. Mechanik d. Meteorologie. Festdruck zum 100jähr. Stiftungsfest der königl. tierärztl. Hochschule in Berlin. Berlin, Hirschwald. 4 M.

**Hofstedt, R.**, Die Bedeutung des phosphorischen Kaltes für die Ernährung u. Gesundheitserhaltung des Hoch- u. Weidwides u. dessen Einfluß auf die Knochen-, Gewebe- u. Gebirgsbildung, nebst Anleitung über seine empfehlendste Verabreichung im Walde. Leipzig, Dresden-Bielefeld, Wolff. 2 M.

**Klink, Wiener**, Beiträge über den gesunden pratt. Hirnlande. Red. von Dr. A. Bum. 1890. 7. Hft. Inhalt: Ueber den gegenwärtigen Stand der Frage der Vererbung erworbenener Eigenschaften u. Krankheiten. Von Dr. G. Klink. Wien, Urban u. Schwarzenberg. 0,75 M.

**Kögler, Dr. A.**, Experimentelle Untersuchungen über den Einfluß des Kohlensäuren Nitron auf den menschlichen Stoffwechsel. Dorpat, Karov. 1,50 M.

**Lombroso, Prof. Cesare**, Der gesunde Mensch. Autoris. Uebersetzung von Dr. M. D. Brühl. Hamburg, Verlagsgesellschaft. 10 M.

**Munk, S.**, Ueber die Funktionen der Großhirnrinde. Gesamte Mittheilungen mit Anm. 2. verm. Aufl. Berlin, Hirschwald. 6 M.

**Niedling, Wilh.**, Untersuchungen über die künstl. Verdauung landwirthschaftlicher Futtermittel nach Stücker, über Assimilation im allgemeinen u. Ueber die Bedeutung der Sauerstoffspäne fesselschen. Rudolstadt, Dabiz. 1 M.

## Anthropologie.

**Ammon, D.**, Anthropologische Untersuchungen der Wehrpflichtigen in Posen. Hamburg, Verlagsgesellschaft u. Trudner, A.-G. 0,80 M.



# HUMBOLDT.

## Ueber die Zuckergruppe.

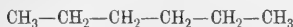
Don

Dr. Ludwig Paul in Charlottenburg.

### I.

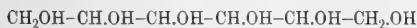
**U**nter dem Namen Zuckerarten stellt man eine Reihe von Verbindungen zusammen, welche süß schmecken und entweder die Zusammensetzung  $C_6H_{12}O_6$  oder  $C_{12}H_{22}O_{11}$  besitzen, je nachdem dieselben zur Trauben- oder Rohrzuckergruppe gehören. Alle bis jetzt studierten Verbindungen der Zuckerarten zeigen, daß in ihnen die Kohlenstoffatome in derselben Weise aneinander gelagert angenommen werden müssen, wie in den zur Klasse der Fettkörper gehörigen Substanzen.

Eine Substanz von der Zusammensetzung  $C_6H_{12}O_6$ , wie solche in dem Traubenzucker und den andern Mitgliedern derselben Gruppe vorliegt, muß demnach auf den Kohlenwasserstoff mit 6 Kohlenstoffatomen, auf den Hexylwasserstoff  $C_6H_{14}$  bezogen werden, dessen



normaler Hexylwasserstoff

leicht verständlich wird, wenn man zu deren Entstehung vom Sumpfgas  $CH_4$  ausgehend, so lange ein Atom Wasserstoff durch den Sumpfgasrest, die Methylgruppe  $CH_3$ , ersetzt, bis das Molekül 6 Kohlenstoffatome enthält. Einem jeden Kohlenwasserstoff entspricht ein gesättigter Alkohol, d. h. ein Körper, der so viel Alkoholgruppen enthält, als Kohlenstoffatome vorhanden sind. Der dem Hexylwasserstoff entsprechende gesättigte oder 6saurige Alkohol muß demnach:



sechsfauriger Hexylalkohol

zusammengesetzt sein. Dieser Körper wurde im Jahre 1896 von Prout entdeckt und kommt namentlich in

Humboldt 1890.

dem Saft der Mannaesche (*Fraxinus ornus*) vor. Nach diesem Vorkommen wurde er als Mannit bezeichnet.

Die empirischen Formeln des Mannits und des Traubenzuckers zeigen nur eine Differenz von 2 Wasserstoffatomen.



Diese 2 Wasserstoffatome können dem Traubenzucker zugeführt werden, wenn eine Lösung desselben mit naszierendem Wasserstoff, mit Natriumamalgam behandelt wird. Nach erfolgter Reaktion enthält die Lösung Mannit. Beide Körper, Mannit und Traubenzucker, lassen sich durch vorsichtig geleitete Drydation in eine einbasische Säure, die Glukonsäure, umwandeln, welcher unstreitbar die Zusammensetzung  $\text{COOH} - (\text{CH}(\text{OH}))_4 - \text{CH}_2\text{OH}$  zukommt.

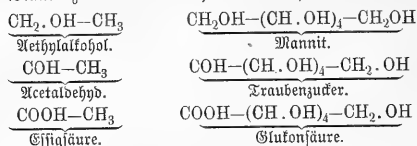
Glukonsäure.

Bei der Einwirkung stärkerer Drydationsmittel entsteht sowohl aus dem Mannit und Traubenzucker, wie auch aus der Glukonsäure die zweibasische Säure  $\text{COOH} - (\text{CH}(\text{OH}))_4 - \text{COOH}$  die Zuckersäure. Aus

Zuckersäure

diesem Verhalten des Traubenzuckers: einmal bei der Drydation dieselben Produkte wie der Mannit zu liefern, das anderemal sich bei der Reduktion in Mannit zu verwandeln, geht unzweifelhaft hervor, daß der Traubenzucker und mit ihm die zu derselben Gruppe gehörenden Zuckerarten die Aldehydgruppe enthalten. Wie bei der Drydation z. B. des Methylalkohols zu Essigsäure zunächst ein intermediäres Produkt, der Acetaldehyd, entsteht, der erst in einer zweiten Phase der Drydation in Essigsäure verwandelt

wird, so verwandelt sich auch der Mannit zunächst in Traubenzucker und danach in Glukonsäure.

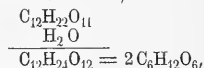


Daß der Traubenzucker und verwandte Zuckerarten aldehydartige Körper sind, beweist ihre leichte Oxydationsfähigkeit und daß sie infolgedessen wie alle Aldehyde gute Reduktionsmittel sind. So werden z. B. Eisenorybalsäze zu Eisenorybalsäuren, Ferricyanalkalium zu Ferrocyanalkalium reduziert; aus Silberlösungen fällt Traubenzucker metallisches Silber, aus manchen Kupferlösungen Kupferorydul. Von Wichtigkeit zur Erkennung und Bestimmung der Zuckerarten der Traubenzuckergruppe war bisher die Reaktion, wonach eine alkalische Kupferhydroxydlösung (sog. Fehlingsche Lösung), durch die genannten Zuckerarten, namentlich aber durch den Traubenzucker, zu Kupferorydul reduziert wird. Mit Hilfe dieser Reaktion erkannte und bestimmte man in fast allen Fällen den Traubenzucker. Es ist jedoch leicht verständlich, daß diese Reaktion zu Irrthümern Veranlassung geben kann, sofern außer den Zuckerarten noch andere, diesen beigemengte organische Körper die Fähigkeit haben, Kupferorydul aus einer Kupferhydroxydlösung abzuscheiden. Um so sicherer und bequemer erscheint die in der Folge beschriebene, von E. Fischer aufgefundenen Hydrazinprobe.

Fast jeder Aldehyd läßt sich aus seinem Alkohol darstellen. Es müßte also z. B. Traubenzucker aus Mannit mittels Oxydation erhalten werden können. Diese Oxydation ist von Gorup-Besanez durch Einwirkung von Platinmohr auf Mannit ausgeführt und hierbei ein süßschmeckender Körper erhalten worden, der aber nur zum Teil Traubenzucker zu sein scheint. Auch diese Reaktion ist weiterhin durch E. Fischer aufgeklärt worden und dadurch der letzte Einwurf, welcher gegen das Verhältnis des Traubenzuckers und verwandter Zuckerarten zum Mannit, als das eines Aldehyds zu seinem Alkohol erhoben werden könnte, beseitigt worden.

Betrachtet man die Mitglieder der Traubenzuckergruppe, so ergibt sich in ihrem Verhalten die größte Verschiedenheit. Allen gemeinsam ist die Zusammensetzung  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  und der süße Geschmack. Die Lösungen der meisten sind optisch aktiv und dient ihr Verhalten gegen das polarisierte Licht als wichtiges Unterscheidungsmerkmal. Während Traubenzucker, Fruchtzucker (Dulcose, später Fruchtose genannt), Laktose (Galaktose), Sorbin, Maltose und Arabinose Fehlingsche Lösungen reduzieren, sind Inositol, Scyllitol und Dambose ohne Einwirkung. Ähnlich steht es mit der Fähigkeit dieser Zuckerarten, sich vergären zu lassen. Zu den vergärbaren gehören: Traubenzucker, Fruchtzucker, Laktose, Maltose, während Sorbin, Inositol, Scyllitol, Arabinose und Dambose

sich indifferent gegen Hefe verhalten. Angesichts solcher Verschiedenheiten in dem Verhalten der einzelnen Mitglieder der Traubenzuckergruppe sind auftauchende Zweifel über die chemische Individualität einiger dieser Verbindungen wohl am Platze und ebenso das Verlangen einer brauchbaren Definition „Zucker“. Diesem für die Zwecke des Unterrichts und für alle der organischen Chemie ferner stehenden Forscher fühlbaren Mangel hat E. Fischer durch eine Reihe höchst wertvoller Arbeiten abgeholfen. Derselbe beschäftigt sich seit 1884\*) mit dem Nachweis und der Unterscheidung der Zuckerarten in der eingehendsten Weise und fußt hierbei auf der Beobachtung, daß diejenigen Zuckerarten, welche alkalische Kupferlösung reduzieren, mit dem Phenylhydrazin kristallisierte, in Wasser schwer lösliche Verbindungen eingehen. Zu den Mitgliedern dieser Gruppe, den wahren Zuckerarten, gehören unzweifelhaft: Dextrose, Dulcose, Galaktose, Sorbin, Formose, Rhannose, Mannose. In die zweite Klasse sind alle Verbindungen von der Zusammenfassung des Rohrzuckers  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  aufgenommen, welche durch verdünnte Säuren unter Wasseraufnahme in wahre Zuckerarten der Formel  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  verwandelt werden,



mithin als Anhydrite der letzteren zu betrachten sind.

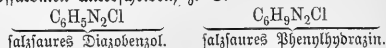
### I. Phenylhydrazin.

Die Wichtigkeit des Phenylhydrazins als Reagenz in der Zuckergruppe berechtigt zunächst zu der Frage: Was ist Phenylhydrazin? Phenylhydrazin gehört zu der großen Gruppe der Hydrazinverbindungen, deren Auffindung und genaue Kenntnis wir ebenfalls E. Fischer\*\*) verdanken. Das einfachste Hydrazin ist anorganischer Natur und durch das Zusammen treten zweier primärer Ammoniakreste, also zweier Amidogruppen ( $\text{NH}_2$ ) entstanden zu denken



Diamid oder Hydrazin.

Dieser einfache Körper existiert nicht. Desto genauer sind dessen organische Abkömmlinge bekannt, die entstehen, wenn an Stelle eines Wasserstoffatoms einer Amido( $\text{NH}_2$ )gruppe organische Radikale, wie Methyl ( $\text{CH}_3$ ), Methyl ( $\text{C}_2\text{H}_5$ ) oder Phenyl ( $\text{C}_6\text{H}_5$ ) treten. Aus dem Hydrazin wird dadurch Methylhydrazin ( $\text{CH}_3 \cdot \text{NH} - \text{NH}_2$ ), Methylphenylhydrazin ( $\text{C}_2\text{H}_5 \cdot \text{NH} - \text{NH}_2$ ) und Phenylphenylhydrazin ( $\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{NH} - \text{NH}_2$ \*\*\*). Die beste Methode zur Darstellung der Hydrazine fußt auf der nahen Beziehung derselben zu den Diazoverbindungen, von denen sie sich durch den Mehrgehalt von 4 Wasserstoffatomen unterscheiden, z. B.

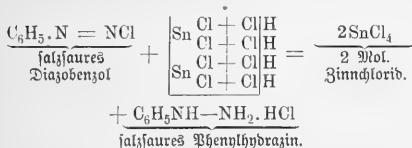


\*) Ber. Ber. 17, S. 579.

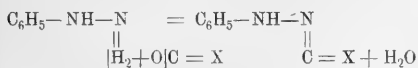
\*\*) Ann. 190, S. 67.

\*\*\*) Eine genaue Beschreibung dieser Körperklasse siehe Ann. 190, S. 67.

Diese 4 Atome Wasserstoff können den Diazoverbindungen leicht zugeführt werden, wenn dieselben mit Reduktionsmitteln, also Wasserstoff zuführenden Substanzen, behandelt werden. Als Beispiel diene das für die Charakterisierung der Zuckerarten wichtige Phenylhydrazin. Zur Darstellung des letztern benutzt man das Anilin ( $C_6H_5.NH_2$ ), welches in verdünnter Salzsäure gelöst, unter starker Abkühlung so lange mit einer wässrigen Lösung von salpetrigsaurem Natron versetzt wird, bis eine Probe auf Jodkaliumpapier Bläuung hervorruft\*). Es ist jetzt salzsaures Diazobenzol entstanden, welches mit einer schwach-sauren Lösung von Zinnchlorür vermischt, in salzsaures Phenylhydrazin übergeht, das sich als weiße Krystallmasse ausscheidet\*\*).



2 Mol. Zinnchlorür ziehen dabei 4 Mol. Salzsäure 4 Atome Chlor, sich dadurch in 2 Mol. Zinnchlorid verwandelnd, während die restierenden 4 Atome Wasserstoff sich an das Diazobenzol unter Bildung von salzsaurem Phenylhydrazin anlagern. Das salzsaure Phenylhydrazin bildet in reinem Zustande eine blendend weiße krystallisierte Substanz, welche sich leicht in Wasser löst. Aus der konzentrierten und kalten wässrigen Lösung fällt auf Zusatz von Alkalien oder gewissen Salzen, wie Soda, essigsaures Natron u. s. w., die Base, das Phenylhydrazin, aus, während letztere bei Anwendung verdünnter und heißer Lösungen gelöst bleibt. Die Base bildet ein bei 233° siedendes Öl, welches bei niedriger Temperatur erstarrt und bei 23° schmilzt. Die beiden Wasserstoffatome der noch intact gebliebenen Amidon( $NH_2$ )gruppe sind sehr reaktionsfähig. Dieselben werden leicht durch den Sauerstoff der Carbonyl( $CO$ )gruppe in Form von Wasser entfernt, während sich die restierenden, nun um ein Sauerstoffatom ärmeren Atomgruppen mit dem Phenylhydrazinrest verbinden und an die Stelle der beiden eliminierten Wasserstoffatome treten:

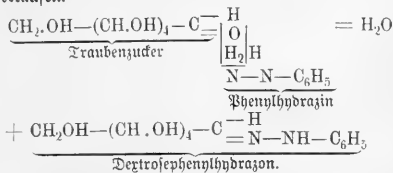


## 2. Hydrazone und Osazone.

Unter den die Carbonyl( $CO$ )gruppe enthaltenden Körpern sind es namentlich die Ketone (z. B.  $CH_3-CO-CH_3$  Aceton) und die Aldehyde (z. B.  $CH_3-C(=O)-H$  Acetaldehyd), welche eine große Reak-

tionsfähigkeit dem Phenylhydrazin gegenüber im vorher erwähnten Sinne besitzen. Da nun die Zuckerarten teils Ketonalkohole, teils wahre Aldehyde sind, ist es eigentlich nicht auffallend, daß bei der Einwirkung derselben auf Phenylhydrazin neue Körper sich bilden, die ebenfalls ihre Entstehung der Wechselwirkung zwischen dem Sauerstoffatom der Carbonylgruppe und den Wasserstoffatomen der Amidogruppe verdanken. Diese Reaktion ist so allgemein und typisch geworden, daß man einen Körper nicht mehr zu den Zuckerarten rechnet, wenn er diese Reaktion nicht zeigt, auch wenn er mit diesen die gleiche Zusammensetzung und den süßen Geschmack teilen sollte. Die Reaktion zwischen den Zuckerarten und dem Phenylhydrazin führt zu den Hydrazonen und Osazonen, wobei auf 1 Mol. Zucker zur Entstehung der ersteren 1 Mol. Phenylhydrazin einwirkt, während zur Bildung der letzteren davon 2 Mol. notwendig sind.

Betrachte man diesen Vorgang zunächst an dem Traubenzucker (Glukose, Dextrose). Letzterer ist ohne allen Zweifel nach dem Schema:  $CH_2.OH-CH.OH-CH.OH-CH.OH-CH.OH-C(=O)-H$  konstituiert\*) und stellt den Aldehyd einer Säure  $CH_2.OH-(CH.OH)_4-COOH$ , der Glukonsäure, dar, die daraus leicht durch Oxydation, z. B. mittels Brom entsteht. Werden 2 Teile reine Dextrose mit 1 Teil Wasser erhitzt und nach dem Erkalten 2 Teile reines Phenylhydrazin hinzugefügt, so erstarrt das klare, schwach gelbe Gemisch nach einigen Tagen krystallinisch\*\*). Aus diesem Krystallfaden läßt sich leicht das Dextrophenylhydrazon isolieren, welches eine im Wasser und heißem Alkohol leicht lösliche, in Äther nahezu unlösliche, bitter schmeckende Substanz darstellt, die aus der konzentrierten alkoholischen Lösung in Form farbloser feiner Krystalle erhalten werden kann. Dieselben schmelzen bei 144–145° und haben die Zusammensetzung  $C_{12}H_{16}N_2O_5$ . Die Reaktion ist ganz im Sinne der Hydrazonebildung verlaufen.



Damit ist aber die Reaktionsfähigkeit zwischen der ursprünglich vorhandenen Dextrose und dem Phenylhydrazin noch nicht erschöpft; denn es stellt die Hydrazonebildung gewissermaßen die erste Phase der vollendeten Reaktion dar, die zum Phenylglukosazon führt. Erwärmt man nämlich das Dextrophenylhydrazon in wässriger Lösung mit Phenylhydrazin oder einfacher mit salzsaurem Phenylhydrazin und essigsaurem Natron, so scheiden sich nach einiger

\*) Vergl. Hofmann'sche, Humboldt IX, S. 145.

\*\*) B. Mayer und Becco, Bericht 16, S. 2976;

E. Fischer, Ber. 17, S. 572.

\*) Kiliani, Ber. 17, S. 1704; Ber. 18, S. 3066.

\*\*) E. Fischer, Ber. 20, S. 821.

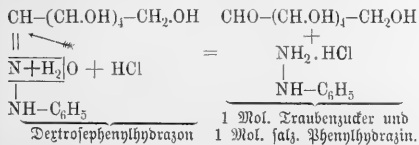


unstreitig die Formel  $C_5H_{10}O_5$  zukommt. Bei der Einwirkung von Phenylhydrazin auf die von ihm dargestellte Arabinose erhielt Scheibler 2 Osazone, wovon das eine sich als Phenylgalaktosazon, das andere als Arabinosazon erwies; letzteres schmolz bei 158° und gab bei der Analyse für die Arabinose unzweifelhaft die Formel  $C_5H_{10}O_5$ , dem Aldehyd des normalen Pentopentans entsprechend:



Die Zuckerarten Krokose aus Safran und Phlorose aus Phloridzin erwiesen sich bei der Untersuchung der Hydrazinverbindungen als identisch mit dem Traubenzucker.

Die Bereicherung der Traubenzuckergruppe um zwei neue Mitglieder, welche die Namen Mannose und Rhamnose erhielten, ist auf die allgemein bekannte Reaktion, Aldehyde durch Oxydation aus den ihnen zu Grunde liegenden Alkoholen herzustellen, zurückzuführen. Gorup Besanez wandte diese Reaktion auch auf den dem Traubenzucker entsprechenden Alkohol, den Mannit, an, und erhielt beim Behandeln desselben mit Platinmoir eine neue optisch unwirksame Zuckerart, die er Mannitose nannte. Auch diese Zuckerart unterzog E. Fischer\*) einer näheren Untersuchung und fand zunächst in Uebereinstimmung mit Dastort\*\*), daß die Mannitose in dem einen ihrer Bestandteile mit der Läuloose identisch sei. Bei der Einwirkung von Phenylhydrazin auf Mannitose konnte zunächst Phenylglukosazon abgeschieden werden, aber neben diesem eine bei 188° schmelzende Hydrazonverbindung, welche mit dem Dextrophenylhydrazon isomer war. Aus letzterer läßt sich leicht die neue Zuckerart Mannose darstellen durch Behandeln mit konzentrierter Salzsäure, unter deren Einfluß sich alle Hydrazone unter Phenylhydrazinabspaltung zu dem Zucker regenerieren, aus dem sie entstanden sind. 1 Molekül z. B. Dextrophenylhydrazon nimmt dabei 1 Mol. Wasser und 1 Mol. Salzsäure auf. Der Wasserstoff des Wassers regeneriert die Amidogruppe des Phenylhydrazins, wels<sup>3</sup> letzteres sich mit 1 Mol. Salzsäure als salzsaures Phenylhydrazin abspaltet, während der Sauerstoff die Aldehyd- oder Karbonylgruppe des Zuckers wiederherstellt, je nachdem derselbe ein Aldehyd oder ein Ketonalkohol war.



E. Fischer\*\*\*) ersetzt bei der Oxydation des Mannits den Platinmoir durch Salpetersäure. 200 g Mannit werden mit 1300 g Wasser und 650 g Salpetersäure 8 Stunden bei 42° digeriert und danach das Ge-

misch noch 1—2 Tage sich selbst überlassen. Auf Zusatz von 100 g Phenylhydrazin in essigsaurer Lösung bei Zimmertemperatur entsteht ein gelber Niederschlag, welcher Mannosephenylhydrazon  $C_{12}H_{18}N_2O_5$  enthält. Dasselbe bildet in reinem Zustande feine, schwachgelbe prismatische Krystalle, die bei 195—200° schmelzen. Werden dieselben in der 4fachen Menge Salzsäure unter Kühlung gelöst, so scheidet sich nach einiger Zeit salzsaures Phenylhydrazin ab. Nach Entfernung desselben durch Absfiltrieren und Neutralisation der Säure durch Bleikarbonat, dampft man die klare Mannoselösung im Vakuum ein und erhält einen auch in absolutem Alkohol leicht löslichen Syrup, welcher durch absoluten Aether gefällt wird. Die neue Zuckerart steht in engster Beziehung zur Dextrose und Läuloose und ist namentlich der Dextrose zum Verwechseln ähnlich. Auch wie letztere dreht die Mannose die Polarisationsebene nach rechts, doch in bedeutend schwächerem Maße. Zur Unterscheidung beider dienen die Hydrazonverbindungen. Die große Schwerlöslichkeit des Mannosephenylhydrazons läßt keinen Zweifel darüber, daß hier eine selbständige, von allen bekannten Zuckerarten der Traubenzuckergruppe verschiedene vorliegt, die mit linksdrehender Läuloose gemengt, die optisch unwirksame Mannitose darstellt.

Wird das Mannosephenylhydrazon mit Phenylhydrazin bei 100—105° im zugeschmolzenen Rohr erhitzt\*), so bildet sich das mit dem Phenylglukosazon isomere Phenylmannosazon  $C_{14}H_{22}N_4O_4$ . Dasselbe bildet feine, gelbe Nadeln vom Schmelzpunkt 210°.

Die Eigenschaft der Mannose, sich wie Dextrose vergären zu lassen, hat bereits technische Beachtung gefunden, da in dem Salepfschleim<sup>3</sup>, namentlich aber in den bei der Steinnußknopffabrikation abfallenden Spänen ein Material zur technischen Herstellung der Mannose gefunden wurde. Zunächst fanden Tollens und Gans\*\*), daß beim Behandeln des Salepfschleims mit verdünnter Schwefelsäure (Inversion) eine neue rechtsdrehende Zuckerart entsteht, die sie für identisch mit der von E. Fischer und Hirschberger gefundenen Mannose erklärten. Danach glaubte R. Reis\*\*\*), durch Inversion einer großen Reihe von Samen mit verdickten Zellwänden, wels<sup>3</sup> letztere den Reservestoff für den Keimling abgeben (Dattel, Styrghos, Steinnuß), eine neue Zuckerart Seminose erhalten zu haben. Eine vergleichende Untersuchung dieser neuen Zuckerart mit der Mannose ergab unzweifelhaft die Identität beider†). Um das in der Steinnuß enthaltene Rohlehydrat, das sog. Semin in Zucker zu verwandeln, werden 1 Teil gesiebte Steinnußabfälle mit 2 Teilen 6prozentiger Salzsäure 6 Stunden auf dem Wasserbade erhitzt. Danach wird filtriert und das Filtrat mit essigsaurem Phenylhydrazin versetzt. Die weitere Verarbeitung des sich hierbei abscheidenden Hydrazons geschieht durch Auf-

\*) E. Fischer, Ber. 20, S. 831.

\*\*) Dastort, Ber. 17, S. 227.

\*\*\*) Ber. 21, S. 1805.

\*) E. Fischer u. Hirschberger, Ber. 21, S. 1805.

\*\*) Ber. 21, S. 2500.

\*\*\*) Ber. 22, S. 611.

†) Ber. 22, S. 3218.

lösen in Salzsäure, wie oben beschrieben. Man erhält 33 % des Gewichts der angewandten Steinnüsse an Zucker.

Eine 5prozentige Lösung von Mannose entwickelt, mit frischer Bierhefe versetzt, sehr bald Kohlenäure und nach 24 Stunden kann aus dem Filtrat durch fraktionierte Destillation Methylalkohol vom Siedepunkt 78—79° abgetrieben werden. Es ist dabei nicht notwendig, den Zucker vorher zu isolieren, sondern die stark salzsaure Zuckerlösung wird mit Kalk neutralisiert und dann sofort mit Bierhefe vergoren. Bei dem niedrigen Preise der Steinnußabfälle (50 Kg 0,8—1 Mk.) und der großen Ausbeute an Zucker könnte man daran denken, das Verfahren technisch zu benutzen, da allein in der Gegend von Schmölln (Sachsen-Altenburg) jährlich bei der Fabrication von Steinnußknöpfen 18—20000 Zentner dieser Abfälle erhalten werden. Da diese 33 % Zucker liefern und derselbe voraussichtlich ebensoviel Alkohol gibt als Dextrose, so könnte das Verfahren vielleicht rentabel sein.

C. Fischer hat mit Rücksicht auf die leichte Ueberführung des Mannits in Mannose versucht, auch andere Alkohole, wie Glycerin, Erythrit und Isodulcit durch Oxydation mittels Salpetersäure in neue Zuckerarten überzuführen. Die Untersuchungen darüber haben ganz überraschende Resultate zu Tage gefördert und gipfeln jetzt in einer vollständigen Synthese des Traubenzuckers und damit verbunden, in einer gänzlich neuen Auffassung des Wesens des Assimilationsprozesses.

Vor allen Dingen aber hat sich ergeben\*), daß der Isodulcit aus der Reihe der swertigen Alkohole zu streichen und zu den Aldehyden oder Ketonalkoholen, also zu den optisch aktiven Traubenzuckerarten zu zählen sei. Bei der Einwirkung eines Gemisches von salzsaurem Phenylhydrazin und essigsaurem Natron auf Isodulcit entstehen feine gelbe Nadeln vom Schmelzpunkt 180° und der Zusammensetzung

\*) C. Fischer, Ber. 20, S. 1091; Ber. 21, S. 2173.

$C_{15}H_{22}N_4O_4$ . Nach den Untersuchungen von Fischer und Tafel\*) ist der Isodulcit das wahre Homologe des Arabinose (also Methylarabinose) und besitzt gleich dem Traubenzucker die Konstitutionsformel  $CH_3-(CH.OH)_4-COH$ , mit dem es demnach physikalisch isomer ist. Der Isodulcit erhält in Zukunft den Namen Xhamnose.

Die von Buttlew auf Einwirkung von Kalk auf Formaldehyd erhaltene Zuckerart Formose gibt bei der Behandlung\*\*) mit Phenylhydrazin ein in gelben Nadeln kristallisierendes Osazon  $C_{18}H_{21}N_4O_4$ , welches sich durch seinen niedrigen Schmelzpunkt, der bei 140° liegt, von allen Osazonen der gleichen Zusammensetzung unterscheidet. Der diesem Osazon zu Grunde liegende Zucker ist demnach von allen zum Traubenzucker gehörenden, soweit dieselben Osazone zu bilden im Stande sind, verschieden. Es gebührt demnach Buttlew das Verdienst, die erste Synthese zur Herstellung einer Zuckerart aufgefunden zu haben.

Von den Zuckerarten der Rohrzuckergruppe bilden bis jetzt nur die Laktose (Milchzucker) und die Maltose Osazone, da der Rohrzucker bei der Behandlung mit Phenylhydrazin invertiert wird und infolge der Bildungen Dextrose Phenylglukosazon entsteht.

Das sich vom Milchzucker\*\*\*) ableitende Phenyl-laktosazon  $C_{21}H_{22}N_4O_9$  stellt feine gelbe Nadeln dar, die sehr leicht in heißem Wasser löslich sind und bei 200° schmelzen.

Maltose, die sich beim Keimprozeß bildende Zuckerart, bildet mit Phenylhydrazin Phenylmaltosazon†)  $C_{24}H_{24}N_4O_9$ . Dasselbe bildet feine gelbe Nadeln vom Schmelzpunkt 190—191° und unterscheidet sich von dem damit isomeren Phenylmaltosazon durch den Schmelzpunkt und die Art der Kristallation. Die Trehalose endlich ist ohne Einwirkung auf Phenylhydrazin.

\*) Ber. 21, S. 2173.

\*\*) C. Fischer, Ber. 21, S. 988.

\*\*\*) C. Fischer, Ber. 20, S. 828; Ber. 17, S. 579.

†) Ber. 17, S. 589.

## Beiträge zur Kartographie und Hydrographie Spitzbergens.

Ergebnisse der neuesten Forschungsreise von Professor Rüchenthal und Dr. Walter.

von  
Admiralitätsrat Rottok in Berlin.

Die im letzten Jahre von Professor Dr. Rüchenthal ausgeführte Forschungsreise nach Spitzbergen hat, wenn gleich sie in erster Linie zoologischen Untersuchungen und Studien diente, auch auf geographischem und hydrographischem Gebiete sehr schätzenswerte Errungenschaften zu verzeichnen, namentlich lieferte dieselbe wertvolle Beiträge über die Gestaltung der noch wenig bekannten Ostküste und die Verhältnisse der sie einschließenden Gewässer. Es war die erste wissenschaftliche Expedition, welcher es gelang, die Olga- und Hinlopenstraße zu durchkreuzen, die dortigen Küsten zu befahren und aufzunehmen und

das König Karls-Land, oder nach dem Ergebnis der Fahrten richtiger die König Karls-Inseln, von verschiedenen Seiten anzufahren und niederzulegen. Die uns vorliegende, von Professor Rüchenthal entworfene Karte, welche nebst Text in Petermanns Mitteilungen und in den Deutschen geographischen Blättern der Geographischen Gesellschaft in Bremen\*) veröffentlicht worden ist, liefert in Vergleich mit den älteren

\*) Petermanns Mitteilungen 36. Band, 1890, Heft 3. Deutsche geographische Blätter, herausgegeben von der Geograph. Gesellschaft in Bremen, Bd. 13, 1890, Heft 1 u. 2.

existierenden Karten, auf welchen der Verlauf der Ostküste Spitzbergens zum großen Teil nur durch punktierte Linien angedeutet ist, den besten Beweis für die erfolgreiche Thätigkeit der Expedition. Die Leistungen der Forscher — Professor Rüfenenthal war begleitet von Dr. A. Walter, Assistent des zoologischen Instituts zu Jena — sind um so höher anzuerkennen, als sie unter sehr schwierigen Verhältnissen, unter großen Strapazen und teilweise recht gefährvollen Situationen errungen werden mußten. Den beiden Reisenden stand kein besonderes Schiff für die Expedition zur Verfügung, vielmehr mußten sie sich auf einem Walroßfängerfahrzeug einmieten und dasselbe auf seinen Fangerpeditionen begleiten.

Auf einem solchen Fahrzeug, der „Berentine“, Kapitän Nils Johnsen, traten dieselben am 7. Mai von Tromsø aus die Fahrt nach Norden an. Die Bäreninsel dicht passierend ging es zunächst an der Westküste Spitzbergens entlang, ohne ernste Hindernisse teils in offenem Wasser, teils durch leichte Treibeismassen nordwärts bringend, bis stürmischer Nordwind das Fahrzeug zwang, in der Magdalenenbai zu ankern. Nachdem die Versuche, von hier aus die Nordküste zu erreichen, durch dichte und undurchdringliche Eismassen vereitelt waren, wurde wieder nach Süden gehalten, um in den Storfjord einzulaufen. An der Südwestseite der Edgeinsel bei Whales Point wurde die „Berentine“ mehrere Tage durch Eismassen eingeschlossen; kaum freigekommen, wurde das Fahrzeug in der Deeviebai von einem schweren Sturm heimgesucht, geriet dabei auf Grund und wurde von Eis und Wellen vollkommen zertrümmert. Die Insassen retteten sich über Eisschollen nach einer flachen schneebedeckten Steinrippe, wo sie in dieser hilflosen Lage sechs Tage verblieben, bis sie von einem vorbeisegelnden Fängerschiffe „Cecilie Malene“ aufgenommen wurden. Glücklicherweise waren die Instrumente und der größte Teil der Ausrüstung gerettet, und wurde die weitere Expedition auf dem neuen Fahrzeuge mit mehr Glück fortgesetzt. Im Laufe des Sommers — bis zum 6. September dauerte die Expedition, an welchem Tage sie wieder in Tromsø einlief — wurde die Olsastraße durchkreuzt, zweimal in die Hinlopenstraße eingelaufen, und ziemlich weit nördlich, bis zu den Fosterinseln, in denselben vorgebrungen — das Erreichen der Nordküste verhinderten auch hier Eismassen —, die Südküste vom Nordostland entlang gesegelt, König Karls-Land von verschiedenen Seiten umsegelt, die Küsten von Westspitzbergen, Edge- und Barentsinsel besucht, dieselben und das Fahrwasser an denselben erforscht.

Um in nachstehendem die hauptsächlichsten kartographischen und hydrographischen Ergebnisse dieser Forschungen hervorzuheben, folgen wir zunächst der die Olsastraße im Westen begrenzenden Küste in ihrem Verlauf von Süden nach Norden.

Von ihrer südlichsten Spitze, dem Plat Point, erstreckt sich die Ostküste der Insel Edge bis zum Kap Stone Boreland in nordöstlicher Richtung, biegt hier ungefähr rechtwinkelig um und verläuft bis zur

Nordostspitze, dem Kap Heuglin, nordwestlich, auf der letzteren Strecke die fast die Hälfte ihrer Längenausdehnung einnehmende Albrechtsbai bildend. Plat Point wird in nächster Nähe von Untiefen und blinden Klippen umgeben, welche im Verein mit starken Strömungen die Schifffahrt gefährlich machen und vor zu großer Annäherung an die Küste warnen. Westlich von Plat Point liegt die etwa 7 km lange Halbmondinsel, welche in einer Einbuchtung ihrer Nordseite guten Ankerplatz bietet. Das Fahrwasser zwischen der Insel und der Küste ist rein, und wurden in der Mitte desselben 13 m Wasser gelotet.

Der Halbmondinsel gegenüber, nördlich derselben, liegt eine flache Einbuchtung, die Dianabai mit drei kleinen Inseln, welche von Rüfenenthal Abbotinseln genannt worden sind (abweichend von den älteren Karten, auf denen nordöstlich von der Halbmondinsel vier Inseln verzeichnet sind, deren östlichste Abbotinsel heißt). Auf der Ostseite der Bai zweigt sich eine kleinere Bucht mit gutem Ankerplatz dadurch ab, daß eine schmale Landzunge sich von Osten her ins Meer vorschiebt und von einer Reihe teilweise unter Wasser liegender Klippen fortgesetzt wird, die mit einer kleinen Insel endigt. An die Dianabai lehnt sich ein Gletscher, der Hartmannsgletscher; ein zweiter Gletscher, der Pettersengletscher, folgt im Nordosten, während sich über den ganzen nördlichen Teil der Küste bis zu Stone Boreland und von hier noch weiter dem Küstenverlauf folgend bis Kap Melchers der König Johann-Gletscher ausdehnt.

Die vielen kleinen Buchten, welche auf der letzteren Küstenstrecke und weiter bis Kap Heuglin auf den Karten verzeichnet sind, existieren nicht, ebenso wenig blinde Klippen, welche das Befahren der Küste unsicher machen sollen, das Fahrwasser ist vielmehr durchaus rein und frei von Gefahren.

Die östlich von Stone Boreland liegenden Køl-Is.-Inseln bestehen aus drei kleinen, 15 bis 25 m hohen Inselchen, deren Gesamtausdehnung in der Richtung NW—SO nur ungefähr 3 km beträgt. Ihre geographische Position wurde zu 77° 49' nördl. Br. und 25° 12' östl. L. bestimmt.

Die südlichste ist die größte Insel, die beiden nördlichen liegen ungefähr in gleicher Breite; im Osten und Süden ist eine Reihe von Holmen und blinden Klippen vorgelagert. Näher an der Küste und circa 5 km südöstlich von Kap Melchers liegt eine 30 m hohe kahle Felseninsel, welcher der Name Säckelinsel beigelegt wurde. Bei Kap Melchers beginnt die tief ins Land einschneidende Albrechtsbai, welche im Norden durch den Lindemanberg begrenzt wird. Während der Südrand der Bai von dem Ausläufer des König Johann-Gletschers gebildet wird, springt an der Westseite zunächst ein vierkantiges Bergmassiv, der Wolfenhauerberg, mit steilen Abhängen bis an die Küste vor, dem sich im Nordwest der stark zerklüftete Rutenberggletscher anschließt. Von hier verläuft die Küste flach bis zum Nordrand, wo sich, allmählich ansteigend, eine Bergwand erhebt, die sich mit direkt zum Meer abfallendem Absturze die

ganze Nordseite der Bai entlang erstreckt; es ist dies der Lindemansberg.

Die Ostküste der durch die Thymenstraße von der Edgeinsel getrennten Varentsinsel ist im allgemeinen von Heuglin schon richtig erkannt worden. Sie zeichnet sich aus durch hohe steile Berge mit dazwischen liegenden Gletschern. Ungefähr in der Mitte dieser Küstenstrecke liegt, nur wenige hundert Meter von derselben entfernt, eine kleine Insel, die, etwa 1 km lang und bis 30 m hoch, Ritterinsel getauft wurde.

Das der Varentsinsel nach Norden folgende Gebiet der Ostküste von Westspitzbergen war bereits früher bekannt, gleichwie die derselben vorliegenden Inseln, die gebirgige Wilhelminsel, sowie die zahlreichen südlich sich an diese anschließenden kleineren Inseln ihrer Lage und Gestalt nach bestimmt waren. Der Beschreibung dieser Küste ist nichts wesentlich Neues hinzuzusetzen.

Wichtiger sind die Aufschlüsse, welche uns die Expedition über König Karls-Land gebracht hat. Während dasselbe bisher als eine große, sich zwischen 78° 30' und 79° 9' nördl. Br. und zwischen 26° 40' und 32° 25' östl. L. erstreckende Insel dargestellt zu werden pflegte und man nach den 1884 von den Schiffen Andreassen und Johannessen vermeintlich entdeckten, weiter östlich bis über 38° östl. L. reichenden zwei Inseln, einen neuen zwischen Spitzbergen und Franz-Joseph-Land liegenden Archipel anzunehmen geneigt war, besteht nach den küstenthalligen Beobachtungen König Karls-Land aus 2 (oder 3?) Inseln, östlich davon aber existiert kein Land mehr. Die westlichste der Inseln, Schwedisch Vorland genannt, ist bei weitem die größte, die beiden östlichen sind von derselben durch einen zirka 3 Seemeilen breiten Kanal, den Bremer Sund, getrennt. Ob diese beiden letzten Inseln durch ein Flachland miteinander verbunden sind, konnte nicht genau ausgemacht werden. Das ganze Inselgebiet erstreckt sich von 78° 30' bis höchstens 78° 57' nördl. Br. und von 26° 10' bis höchstens 30° östl. L. Schwedisch Vorland, welches sich in der Längsrichtung ungefähr von NW nach SO erstreckt, wird gebildet aus einem zirka 150 m hohen Plateau, welches an beiden Enden zu der doppelten Höhe ansteigt und an der Nordspitze in dem Haarfragrehaugenberg, der höchsten Erhebung der Insel, an der Südseite in einem steil abfallenden Gletscher endigt. Längs der ganzen Westküste ist dem Hochplateau ziemlich breites Flachland vorgelagert, welches sich etwa in der Mitte als Kap Walter und an der Südspitze als Kap Hammerfest ziemlich weit vorstreckt. An der Südseite wird zwischen Kap Tordenfjeld und Kap Weissenfels eine recht tiefe Bucht gebildet. Die Ostseite der Insel ist nicht aufgenommen, ebensowenig wie die beiden östlichen Inseln genauer in Augenschein genommen werden konnten. Die nördliche derselben, die Insel Jena, besteht ähnlich wie Schwedisch Vorland aus einem Hochplateau, welches aber dicht an die Küste, wenigstens an die Nordküste, herantritt; an der letzteren, welche nach Ostnordost verläuft, treten drei Bergmassen besonders hervor. Auf dieselben

folgt ein breiter schneebedeckter Abhang, der mit einem schmalen hohen Felsgrat endigt. Ob das nun folgende Küstengebiet mit dem vorherigen zusammenhing oder nicht, ließ sich nicht feststellen; es endigte in einem tafelförmigen Berge, dem Kap Koburg, östlich von welchem kein Land mehr zu sehen war.

Die in der Olgastraße ausgeführten Lotungen ergaben in der Mitte der Straße eine Tiefe von 175 bis 200 m, welche nach Osten zu sehr langsam abnahm, so daß 3 km von der Küste Schwedisch Vorlands noch 82 m gelotet wurden, während nach Westen zu die Wassertiefen allmählich und gleichmäßig geringer wurden. Untiefen und Gefahren für die Schifffahrt sind nirgends gefunden worden mit Ausnahme in unmittelbarer Nähe der Ryf Is-Inseln und der Ritterinsel.

Vor der Thymenstraße wurde nur 15–18 m Tiefe gefunden; der Boden bestand hier aus Sand, während er sonst meistens aus zähem Thonchlamm sich zusammensetzte.

Die Hinlopenstraße wird von Süden nach Norden zu allmählich flacher; am Südeingange wurden 130 m Tiefe gefunden, weiter hinein, etwas südlich von den Friedrich Franz-Inseln 64 m.

An der Südküste von Nordostland wurden in einem Abstand von zirka 10 km durchschnittlich 80 m gelotet.

Die größte gelotete Tiefe, 45 km südlich der König Karl-Inseln, betrug 256 m.

An Strömungen wurde im Gegensatz zu den Angaben Heuglins, nach welchen an den Ostküsten von Spitzbergen und König Karls-Land ein Arm des Polarstroms nach Süden setzen, dagegen die Westküsten von dem Golfstrom berührt werden sollen, in der ganzen Ausdehnung der Olgastraße ein kalter polarer Strom beobachtet. Derselbe dringt von Nordosten kommend zwischen König Karls-Land und Nordostland ein, setzt an der Südküste der letzteren Insel westlich, in der Olgastraße nach Süden, an beiden Rändern derselben den Küsten von Varents- und Edgeinsel einerseits, von König Karls-Land andererseits folgend. Am südlichen Eingange der Hinlopenstraße dagegen wurde ein von Norden kommender Zweig des Golfstroms konstatiert.

Die Wassertemperaturen nahmen in der Olgastraße von Ende Juni bis Ende Juli an der Oberfläche mit den Lufttemperaturen von zirka  $-0,5^{\circ}$  bis  $+3^{\circ}$  zu. Von der Oberfläche nach der Tiefe nahmen dieselben regelmäßig ab, im August ungefähr von  $+3,5^{\circ}$  an der Oberfläche bis  $+1^{\circ}$  in 50 m Tiefe, während gleichzeitig der Salzgehalt von 1,0265 an der Oberfläche auf 1,0281 in 50 m Tiefe stieg. Ungleich höher waren die Temperaturen an der Oberfläche sowohl wie in der Tiefe an der Südwestseite von Edgeinsel, in der Deeviebai und südlich davon, wo im August  $5^{\circ}$  und  $6^{\circ}$  gemessen wurden. Hieraus und aus dem Vorformen der typischen pelagischen Golfstromtiere läßt sich der Schluß ziehen, daß im Laufe des Sommers der Golfstrom von Süden her bis in die Deeviebai hineinreichte.



# Unveränderlichkeit pflanzlicher Arten während langer Zeiträume.

Vortrag, gehalten im Naturwissenschaftlichen Verein von  
Dr. Robert Keller in Winterthur.

Das Thema, welches ich dem heutigen Vortrage zu Grunde lege, darf insofern ein allgemeineres Interesse beanspruchen, als den in ihm dargelegten Thatsachen für die Entwickelungstheorie im Darwinischen oder verwandtem Sinne große Bedeutung zukommt. Müssen sie doch zum Fundamente eines der wichtigsten Einwände gegen dieselbe dienen, des Einwandes nämlich, daß die Zeit, welche die Entwickelungsvorgänge voraussetzen, trotzdem sie ja weder von der Geologie noch von der Astronomie farg zugemessen wird, keine auszeichnende sei. Denn die einmal entstandenen Arten blieben während langer Zeiträume unveränderlich. In der Laienwelt sind die Vorstellungen über die Länge dieser Zeiträume der Artkonstanz oftmals so unbestimmt, daß es mir nicht uninteressant schien, einige einschlägige Fakten, die ich dem Pflanzenreich entnehmen will, vorzuführen, ohne übrigens die Konsequenzen zu verfolgen, die sich für die Entwickelungstheorie aus denselben ergeben.

Die Dokumente, auf welche der Naturhistoriker zu fußen hat, wenn er sich über die Dauer einer Art Klarheit verschaffen will, sind wesentlich zweierlei Art, historische und paläontologische.

Stets sind gewisse Pflanzen in engste Beziehung zum Menschen getreten. Arten, die er für sein Leben nuzbar machen konnte, hat er oftmals in seine religiösen Vorstellungen, in seinen Kultus verflochten. Auf Kunstwerken, die der Gottheit geweiht sein mochten, hat er sie zur Darstellung gebracht; auf Münzen, die ja oft genug wesentliche Momente des Kultus einer Stadt symbolisch zum Ausdruck bringen, hat er sie wiedergegeben, den Toten bettete er in Blumen, die er der Gottheit geweiht hat, er gibt ihm die Totenspende mit, die ihm das für die lange Reise nötige Brot sein soll. Beschreibungen von Pflanzen in den naturhistorischen Werken des Altertums sind ebenfalls diesen unseren historischen Dokumenten zuzuzählen.

Wie weit geht nun die Zuverlässigkeit derselben in der uns beschäftigenden Frage?

In plastischen Darstellungen, sowie auf Wandmalereien wurde im Altertum, wie das heute unter ähnlichen Verhältnissen zumeist auch geschieht, die Pflanze oder der zur Darstellung kommende Pflanzenteil mehr oder weniger stilisiert. Diese stilisierende Darstellung pflegt eine Organisationsform aus Naturobjekten zu abstrahieren, wie es die Sprache in den Wörtern Baum, Strauch etc. thut, die ja auch nicht eine bestimmte Pflanzenart, sondern nur eine Organisationsform der Pflanze bezeichnen. Daß eine solche Darstellungsweise uns keine Aufklärung darüber geben kann, ob das oder die der Wiedergabe zu Grunde liegenden Naturobjekte genau einer heutigen Art entsprechen, liegt auf der Hand.

Wertvoller sind uns zur Lösung der gestellten Frage die Pflanzenbeschreibungen, die aus dem Altertum auf uns gekommen sind. Sie lehren uns in dem einen und anderen Naturphilosophen des Altertums scharfe Beobachter kennen, die auch einem so unbedeutenden Naturobjekte, wie es die einzelne Pflanze ist, oftmals ihre Darstellung in solcher Präzision widmeten, daß sie der Feder eines exakten Naturforschers der Neuzeit würdig gewesen wäre.

Ich will Ihnen die Beschreibung einer Pflanze wiedergeben, die für uns dadurch an Interesse gewinnt, als sie, vor Zeiten auch nördlich der Alpen weit verbreitet, heute bei uns verschwunden, also wohl in historischer Zeit ausgestorben ist. Es ist das der Tribolos der Alten, die Trapa natans der heutigen Botaniker, die der Volksmund, wie wir aus Jäggis interessanter Abhandlung über diese Art ersehen, mit mannigfaltigen Namen, wie Wassernuß, Weiberhörnli, Jesuitermülie u. s. f. belegt hat. Die Beschreibung ist der Pflanzengeschichte Theophrasts entnommen: „Nichts aber ragt von dem Tribolos (aus dem Wasser) heraus als seine Blätter, welche sich gewissermaßen über den Tribolos (Frucht!) hinlegen und ihn verbergen. Der Tribolos selbst ist ins Wasser untergetaucht und hängt gegen die Tiefe hinunter. Die Blätter sind vom Aussehen des Ulmenblattes. Sie haben einen überaus langen Stiel. Der Stengel ist zu oberst am dicksten, wo Blätter und Früchte abgehen, unten aber dünner. Kontinuierlich bis hinunter zur Wurzel entspringen von ihm haarähnliche Gebilde, von denen die meisten einander gegenüberstehen, einige aber abwechselnd gestellt sind. Unten gehen die größeren ab, die oberen werden immer kleiner und kleiner, so daß die letzten nur noch ganz klein sind. Oft kommen auch Seitensprosse vor, 3—4, die ebenfalls an dem von der Wurzel abliegenden Ende am stärksten sind. Der Seitensproß ist zwar dünner als der Stengel, aber in Blatt und Frucht gleich. Die Frucht ist schwarz, hart und stark. . . . Gene vom Stengel abgehenden Haargebilde sind beachtenswert, denn sie scheinen weder Blätter noch Stengel zu sein.“ (Theophrast, Hist. plant., IV. Buch. 11. Kap. der Editio von Theodor Gaza 1529.)

Sie entnehmen der zirkulierenden Pflanze, daß sie in der That von Theophrast treffend beschrieben wurde, indem nur die Form der schwimmenden Blätter in Ulmenblättern ein nicht zutreffendes Vergleichsobjekt fand. Es mag uns auffallen, daß die Frucht, die uns gerade durch ihre eigenartige Form so auffällig ist, in der Beschreibung so kurz wegkommt. Aber da einmal die Frucht schon im Altertum als Heilmittel dienlich war — beide, der Wasser- und Landtribolos, sagt Dioscorides, sind kühlender Natur und dienen daher als Aufschläge bei Entzündungen;

aufbrechende Zahngeschwüre, Mandeln u. heilen sie; aus ihrem Saft wird eine Augenmedizin gewonnen — da ferner der eßbare Kern namentlich von den niederen Volksklassen genossen, vielerorts gemahlen und zu Brot gebacken wurde, also allgemein bekannt war, da endlich der Name der Frucht den Griechen die Fußangel, deren Namen auf die ähnliche Frucht übertragen wurde, in Erinnerung rief, so ist die Kürze der Beschreibung durch die allgemeine Kenntnis des Objektes zu erklären.

Wenn uns nun auch Theophrasts Beschreibung des Tribolos in keiner Weise darüber in Zweifel läßt, daß ihm die Trapa, die heute vorzugsweise in den wärmeren Theilen Europas gefunden wird, vorlag, so können wir doch aus der Beschreibung die genauen Beziehungen zur lebenden Art nicht erkennen. Wir identifizieren sie mit der *T. natans*, weil nur diese in Europa auch heute noch eine weitere Verbreitung hat.

Ähnlich verhält es sich mit den meisten Pflanzenbeschreibungen des Alterthums. Oftmals lassen sie uns nicht im Zweifel über die generische Zugehörigkeit, oftmals stehen wir nicht an, die Beschreibung auf Arten zu übertragen, die heute noch in Griechenland einheimisch sind, die vielleicht noch im Volke ihrer Heilkraft wegen, welche durch tausendjährige Ueberlieferungen hinreichend verbürgt erscheint, gehegt und gepflegt werden. Aber all diese Identifizierungen sagen uns nicht aus, daß die heutige und einstige Art absolut identisch sind.

Nur die Vergleichung der wirklichen Naturobjekte läßt uns beurteilen, ob eine Art aus dem Alterthum bis in die Gegenwart sich wirklich gleich blieb. Sind dieselben auch nur in verhältnismäßig geringer Zahl aus dem Alterthum zu uns herübergekommen, so sind wir doch im Besitze einer hinlänglich großen Zahl von wohlerhaltenen Pflanzen, um über deren Beziehung zu Spezies der Gegenwart uns aufzuklären, die lange dauernde Konstanz der einen, die Variabilität der anderen Arten nicht nur vermuthungsweise auszusprechen, sondern durch eine Reihe von Thatfachen zu belegen.

Aus den Mumiengräbern Aegyptens sind namentlich durch Schweinfurth, Schiaparelli und Walpers eine Reihe von Pflanzen, Blüten, Früchte und Blätter, die zu Kränzen gewunden oder als Spenden den Toten beigegeben waren, in so wohlerhaltenem Zustande bekannt geworden, daß ihre Bestimmung mit voller Sicherheit ausgeführt werden konnte. So fanden sich Beeren und Körner des Brustbeerbaumes (*Cyperus Spina Christi*), Wurzelstöcke der Erdmandel (*Cyperus esculentus L.*), Früchte der Sykomore und Dattelpalme, Weinbeeren einer schwarzen, dickschaligen Varietät, Platterbsen (*Lathyrus sativus L.*), Blütenköpfchen einer Reihe von Kompositen, wie der Kornblume, Wucherblume u., Olivenzweige, Sauerampfer (*Rumex dentatus*), Seerose (*Nymphaea coerulea*) und Lotusblume (*N. lotus*), Lauchbündel, Ricinusamen, Wacholberbeeren, Pinienzapfen u.

Natürlich kann hier nicht der Ort sein, aller dieser

Funde einläßlicher Erwähnung zu thun. Wir wollen uns auf einige Arten beschränken. Zwei schönblühende Ackerunkräuter, die in verwandten Formen auch unsere Acker jieren, das feurige Rot der Blumen des Ackerbohnes und das tiefe Blau der Kornblumen, hat schon vor mehreren Jahrtausenden der Aegyptier seinen Toten geweiht. Die Mohnblüten find kleiner als diejenigen unserer Klafsdrofe. Der schwarze Nagelflecken unserer Art fehlt der Mumienspflanze. Auch in der Form der Narbenscheibe, der Zahl der Narben u. weicht sie von unserer Pflanze ab, stimmt aber mit einer Form derselben, dem *Papaver Rhoeas* var. *genuinum*, genau überein, die in den Frühlingmonaten im mediterranen Gebiete Aegyptens als Ackerunkraut, an Mauern und Wegen in größerer Menge auftritt. Heute fehlt dieser Mohn in Oberägypten, vielleicht im ganzen Niltal. Die Kornblume der Mumiengräber ist die *Centaurea depressa M. B.* Auch sie ist heute der ägyptischen Flora, sowie den angrenzenden Ländern fremd. Sie ist ein Unkraut, das in den Kornfeldern Kleinasiens, Armeniens, Persiens u. an Stelle unserer Kornblume auftritt und in der attischen Ebene, sowie in Arabien ein sporadisches und ephemeres Dasein fristet. Während drei Jahrtausenden veränderten sich also diese Arten nicht, ja es blieb sich sogar eine Varietät während dieses langen Zeitraumes gleich.

Auf ein etwas abweichendes Verhalten scheinen die Früchte des phönizischen Wacholders hinzuweisen. *Juniperus phoenicea L.* ist ein im südlichen Europa auch heute noch einheimischer Wacholder, ein Glied der das Mittelmeer umrahmenden mediterranen Flora, die über das südliche und östliche Europa ausgebreitet in analogen Arten im nördlichen Afrika wiederkehrt. Er ist ein cypridenähnlicher, rotbeeriger Baum. Seine Beeren, die in den Mumiengräbern sich finden, stimmen in der Mehrzahl mit der heutigen Art wohl überein. Einzelne aber übertreffen die von modernen Botanikern angegebene Maximalgröße derselben um ein Fünftel. Daß diese Beeren einem besonderen Formenkreise der Art entsprechen, ist, wenn auch nicht streng zu beweisen, doch nicht unwahrscheinlich. Es ist also die Pflanze der Gegenwart nur bis zu einem gewissen Grade mit jener des Alterthums zu identifizieren. Auf alle Fälle aber ist die Verschiedenheit nicht derart, daß sie auf eine Variabilität hinwiese, welche die Grenzen der Art überschritten hätte.

Aus der vorislamitischen Zeit stammen Ampherszweige, welche reichlich mit gut erhaltenen Früchten besetzt sind. Sie gehören zu einer Art, die heute in übereinstimmender Form wie vor 3000 Jahren auf den ägyptischen Feldern vegetiert.

Von besonderer Bedeutung erscheinen gewisse Funde von Lauchbündeln, da sie eine veränderte Organisation gegenüber gewissen Laucharten der Gegenwart zeigen. Allerdings ist auch sie nicht so bedeutend, um als Speziescharakter gelten zu können. Immerhin lehrt dieser Fund, daß während des gleichen Zeitraumes, da die eine Art durchaus kon-

stant bleibt, eine andere einen mehr oder weniger erheblichen Schritt zur Umwandlung in eine neue Art thun kann.

Nach den aus dem Altertum zu uns gekommenen Uebersieferungen wurden wohl schon in ältesten Zeiten die 3 Allium-Arten, die heute noch in Aegypten kultiviert werden, die Zwiebel (*Allium Cepa*), der Lauch (*A. Porrum*) und der Knoblauch (*A. sativum*), gepflegt und in Verbindung mit kirchlichen Gebräuchen als gottgeweihte Pflanzen gehegt. Auf die Aegypter will ja Juvenals spöttelnder Vers auf die „Gemüsegötter“ bezogen sein:

O Sanctas gentes! quibus haec nascuntur in hortis  
Numina!

Diese unscheinbaren Gemüsepflanzen als Totenspenden zu finden, kann daher nicht überraschen.

In einem Grabe beim Assisif zu Theben fand Schiaparelli, dem die Phytoschöologie nicht wenig zu verdanken hat, einen aus Allium-Stielen bestehenden Bund. Mit einer Schnur aus Dattelpalmenblättern waren die Schäfte, die noch Blütenstiele und Blätter trugen, zusammengebunden. Dr. Volkens, der durch seine Studien über die ägyptische Flora vom Standpunkte der Anatomie und Physiologie aus sich einen bedeutenden Namen gemacht, fand bei der mikroskopischen Untersuchung dieser Gräberfunde, daß sie zu *Allium sativum*, zum Knoblauch gehören, daß sie aber von dem heute um Kairo kultivierten im Bau ihrer Blätter abweichen. Durch Ascherfon, der ebenfalls ein genauer Kenner der heutigen Flora Aegyptens ist, wurde aus den Dafen ein Knoblauch bekannt, welcher der ägyptischen Pflanze nahesteht. Es ist das eine der wenigen uns bekannten Veränderungen einer Art in historischer Zeit. Zweifelsohne würde man den Wert derselben besonders hoch anschlagen, hätte man es nicht mit einer Kulturpflanze zu thun. Bei diesen ist man leicht geneigt, entstehende Varietäten als Rückschlag in die wilde Form zu erklären oder der bewußten Zuchtwahl des Menschen zuzuschreiben. In unserem Falle läßt sich, den letzten Punkt betreffend, einwenden: da die wesentlichen Unterschiede den Bau des Blattes betreffen und nicht diejenigen Teile, um derenwillen die Pflanze kultiviert wird, so ist nicht einzusehen, wie dieser Unterschied unter dem Einflusse der Auslese durch den Menschen entstanden ist.

Ein zweites historisches Dokument, das dem Naturhistoriker geboten ist, besteht in den vorzugsweise aus unseren Schweizerseen stammenden Pfahlbauereiten. Soweit sie pflanzlicher Natur sind, hat sie Heer in trefflicher Weise bearbeitet. Es sind über 100 Arten bekannt geworden, deren Reste teils in Seefschlamm, teils unter eine mehrere Fuß mächtigen Torfschicht begraben sind. Für den Kulturhistoriker sind sie in ihrer Mehrzahl wohl von erheblichem größerem Interesse als für den Naturforscher. Sie sind nicht zum kleinsten Teile das Archiv, welches die Urkunden enthält, in denen mancherlei Aufschlüsse über Sitten und Gebräuche dieser unserer Vorfahren gegeben werden. Im nachfolgenden sollen sie aus-

schließlich in Rücksicht auf ihr Verhältnis zur lebenden Flora geprüft werden.

In erster Linie sind es eine Reihe von Nutzpflanzen, die oft in großen Mengen bald in verkohltem, bald in unverkohltem Zustande erhalten sind, welche wir zu nennen haben: die Getreidearten der Pfahlbauern, ihre Gemüse, ihr Obst, ihre Beerenfrüchte und Nüsse, ihre Gewürze, ihre Del-, Gespinnt- und Farbpflanzen, dann aber auch die Unkräuter ihrer Acker, die Bäume und Sträucher ihrer Wälder, die Wasser- und Sumpfpflanzen der ihren Wohnungen naheliegenden Ufer und Riede.

Auf welchen Florencharakter weisen nun diese mannigfaltigen Vegetationsformen hin? Sind die Gewächse der Moor- und Uferflora, des Waldes, der Kulturen mit heute noch lebenden Arten identisch? Decken sie sich mit den Arten, die gegenwärtig noch an gleichen Stellen zu natürlichen Pflanzengesellschaften vereinigt sind?

Unter den 16 Ackerunkräutern, welche Heer in seiner Flora der Pfahlbauten aufgezählt hat, treffen wir zumeist die Arten, die heute in Getreidefeldern und Leinäckern mit der Kulturpflanze vergesellschaftet sind: Kornrade, Kornblume, kriechender Hahnenfuß, Melde, Sternmiere, Klette etc. Nur eine Art ist der Ruderalflora der Pfahlbauten eigen, das kretische Leimkraut (*Silene cretica* L.), welches gegenwärtig der schweizerischen und deutschen Flora fehlt, dagegen in den Flachsäckern des südlichen Europa, von Spanien bis nach Griechenland, ein gewöhnliches Unkraut ist. Bäume und Sträucher des Waldes sind die heutigen. Eichen, Hainbuchen, Erlen, Birken, Eschen, Stachelpalmen, Ebereschen, sowie unsere Nadelhölzer sind aus den Pfahlbauten bald in Früchten, bald als Holzstücke bekannt geworden. Die Wasser- und Sumpflora, der heutigen gleicher Orte fast identisch, wird namentlich in zweien ihrer Vertreter unser Interesse wachrufen. In Kobenhäusen sind kleine Samen einer gelben Seerose gefunden worden, die mit größter Wahrscheinlichkeit zur Zwergseerose (*Nuphar pumilum* Sn.) zu ziehen sind, zu einer Art, die gegenwärtig zu den seltensten Erscheinungen der schweizerischen Flora zählt. Denn nur in zwei kleinen Seen, dem Hüttensee und dem Seelein der Kräppeleralp, findet sie sich bei uns auch heute noch. Die andere Art ist die schon erwähnte Wassernuß (*Trapa natans*), deren Früchte in Kobenhäusen in großer Zahl gesammelt wurden. Man hat hieraus geschlossen, daß dieselbe zur Pfahlbauzeit auch nördlich der Alpen in unseren Seen einheimisch gewesen sei, und die große Zahl der Früchte ließ in ihr sogar eine häufige Pflanze vermuten. Allerdings wurde auch die Frage aufgeworfen: Sollten wir sie nicht eher den Kulturpflanzen der Pfahlbauern zuzuzählen haben? Einige ihrer Kulturgewächse deuten auf südlichen Ursprung hin. Unter den Getreidearten begegnet man z. B. im *Triticum turgidum* L. einer Weizenart, welche der ägyptischen am nächsten steht. Der Nachb der Pfahlbauern ist das *Linum angustifolium* Huud., welches heute noch in den Mittelmeerländern als wilde

Pflanze weit verbreitet ist. Mit dessen Samen wurde zweifelsohne aus dem Süden auch der Samen des früher genannten keltischen Leinfrautes importiert. Wäre es also nicht möglich, daß auch die Früchte der Wassernuß aus dem Süden, wo sie ja heute noch gemein ist, eingeführt wurden, um wegen ihrer mehlfreien Früchte angepflanzt zu werden? Die Möglichkeit ist nicht ausgeschlossen, wenn auch andererseits wieder betont werden muß, daß unsere Kenntnisse über die frühere Verbreitung der Wassernuß ihren einsigen Endemismus in unseren Seen und Teichen nicht unwahrscheinlich machen. Sind doch auch nördlich der Alpen heute noch eine Reihe von Stationen bekannt, für deren künstliches Entstehen nicht mehr geltend gemacht werden kann als für das natürliche. Wissen wir doch vor allem durch die neulichen Untersuchungen, zu denen Nathorst die Anregung gab, daß sie in Schweden, also wohl unter ungünstigeren Verhältnissen, als wie sie während der Pfahlbauzeit bei uns bestanden, sehr verbreitet war. Wohl dürfen wir mit Jäggi annehmen, daß die Ursache ihres Aussterbens nördlich der Alpen in äußeren Verhältnissen begründet ist. Denn über ihr Zurückgehen in den wärmeren Theilen Europas ist uns wenigstens nichts bekannt.

So erscheint also der Florencharakter der Pfahlbauzeit im großen und ganzen dem heutigen gleich. In der langen Zeit von dem Anfang der Kultur in unserem Lande bis zu ihrer heutigen hohen Entwicklung haben die Pflanzenarten keine Veränderung erfahren, sind sogar, wie die alten Getreidearten uns lehren, Varietäten sich gleich geblieben.

Es führen uns also die historischen Dokumente, auf die wir angewiesen sind, zu der wichtigen Erkenntnis, daß fast alle Pflanzenarten, die uns aus frühesten Anfängen menschlicher Kultur bekannt geworden sind, bis zur Gegenwart konstant blieben, daß selbst Varietäten in diesen langen Zeiträumen sich unverändert erhielten; sie lehren uns, daß die wenigen Arten, welche gegenüber lebenden gewisse Veränderungen zeigen, doch nicht den Formenkreis der Art überschreiten, zu neuen Arten geworden sind. —

Was lehren uns die paläontologischen Dokumente?

Aus Zeiträumen, die viele Tausende von Jahren hinter uns liegen, sind uns im Schoße der Erde in Form pflanzlicher und tierischer Versteinerungen bereite Zeugen verschwundener Zeiten erhalten. Blätter, Zweige und Früchte, die ein herbstlicher Wind in ein naheliegendes Seebecken verwehte, wurden im Schlamm eingebettet, der im Laufe der Zeiten zu Gestein verhärtet ist. In diesem bildete das Blatt seinen Naturabdruck oft in so vollendeter Weise, daß auch die feinsten Aern erhalten sind. Später sind die Blüten jener vorweltlichen Pflanzen erhalten.

Im Heer hat die Tertiärflora der Schweiz nicht nur einen trefflichen Monographen, sondern oft genug einen bewunderungswürdigen Interpreten gefunden,

dessen Phantasie, geleitet durch ein eminentes Detailwissen, vor unseren Augen ein lebendiges Bild eines subtropischen Urwaldes der Schweiz entstehen läßt, das in seinem Werden die ganze Natur einer grauen Vorzeit uns erschließt. Zudem er die Pflanzenreste der Molassezeit zur Darstellung bringt, die namentlich die Deninger Brüche in außerordentlicher Zahl und Mannigfaltigkeit bergen, so daß selbst heute noch, trotzdem man sie schon seit bald 200 Jahren ausbeutet, Neuheiten entdeckt werden, führt er uns in ein Florenreich ein, das gegenwärtig in Japan, Australien, vor allem aber auch in dem Süden der Vereinigten Staaten die nächsten Anklänge finden mag.

Palmen- und Zapfenfarne, die heute über die wärmere Zone gestreut sind, breiteten damals unter unserem Himmel ihre großen Bedel aus. Die thujaähnliche *Libocedrus salicornoides*, deren nächster Verwandter eine Konifere *Kaliforniens* ist, die helvetische *Widdringtonia*, die in ähnlicher Form heute am Kap lebt, die mexikanische Sumpfcypresse (*Taxodium distichum miocenum*) und ein einer chinesischen Art gleichender *Glyptostrobus* sind die Cypressengewächse des Tertiärwaldes unserer Gegend gewesen. Fußfruchtbäume, *Sequoien*, *Araukarien* und zahlreiche Pinien, deren nächste Verwandte heute Chile, Kalifornien, Mexiko zc. bewohnen, bildeten wohl den Hauptbestand unserer vorweltlichen Nadelholzwälder.

Mit dem Schilfrohr, das in einer der lebenden Art nahestehenden Form vorkam, und einem Rohrkolben bildete das Pfeifrohr, der im südöstlichen Europa, dem Kaukasus, Aegypten zc. vorkommenden Spezies der lebenden Flora gleichen, die Einfassung der Bäche und Gräben, die Ballisadenwände der Teiche und Seen, deren Flüsse Seerosen und Laichkräuter deckten. Viele Gräser und Scheingräser sind nachgewiesen, aber kein einziges ist mit einer lebenden Art identisch. Palmen, die zum großen Teil im tropischen Amerika in ähnlichen Verwandten fortleben, zahlreiche Eichen, die gegenwärtig ebenfalls in verwandten Arten Amerika bewohnen, mannigfaltige Feigenbäume, die das indische Element des Urwaldes repräsentieren, Platanen, Lorbeerbäume und Zimmetbäume, zum Teil dem japanischen Kampherbaum verwandt, Bananen, heute in ähnlichen Formen in Australien lebend, Tulpenbäume, der Art, die heute in unseren Gärten und Anlagen ein beliebter Pflegling ist, gleichend; zahlreiche Ahornarten, die vor allem nicht unseren einheimischen Arten, sondern nordamerikanischen und japanischen entsprechen, viele Arten der Gattung *Celastrus*, in der bunt zusammengewürfelten Gesellschaft den Hauptbestand der kapländischen Repräsentanz bildend, Stachpalmen, Nußbäume, darunter die Vorfahren unseres Wallnußbaumes, Robinien, Gleditschigen, Casapinien, viele *Cassia*-Arten u. s. f. bilden den so überaus mannigfaltigen Holzbestand des tertiären Urwaldes der Schweiz und der uns benachbarten Länder. Seine Bäume schützten mit ihren dichtbelaubten, oft immergrünen Kronen zahlreiche Farne, die in dem feuchtwarmen Klima

in schönsten Formen grünten, vor schädigender Sonnenbestrahlung; seine zahlreichen Sträucher gestalteten den Urwald zu einer kaum durchbringbaren lebenden Mauer, in welche Mastodonten die natürlichen Straßen traten.

So sagt uns also dieses schwach skizzierte Vegetationsbild einer tertiären Landschaft, daß wenn auch durch historische Zeiträume der Charakter einer Art ein unveränderlicher ist, doch in einem in geologischem Sinne nicht allzuweit hinter uns liegenden Zeitraum eine durchaus andere Pflanzenwelt auf unserem Boden grünte und blühte, eine Pflanzenwelt, mit der die lebende unseres Landes zwar vielfach genetisch verbunden erscheint, in der aber nur die Gattungen, zur höchsten Seltenheit aber eine Art, mit den Gattungen und Arten der Gegenwart übereinstimmen.

Wenn wir die Nachkommenschaft unserer Tertiärpflanzen sozusagen über die ganze Erde zerstreut sehen, muß sich uns alsdann nicht die Frage aufdrängen, ob vielleicht in Länderstrichen, denen eine mildere Sonne lacht, diese tertiären Pflanzen heute in identischen Arten fortleben? War die Wanderung der Arten, die in einer Reihe geologischer Phänomene ihre Ursache hatte, für alle entweder mit der Vernichtung oder mit einer Veränderung verbunden? Führt uns nicht vielleicht die gleichen Phänomene, welche die einstige subtropische Flora aus unseren Breiten verdrängte, uns aus anderen tertiären Florenreichen Arten zu, welche bis zur Stunde sich bei uns zu behaupten vermochten.

Ich will Sie nicht mit langen Listen und Zeichnungen ermüden, aus denen sich die bereits vorangegangene Antwort auf die erste Frage mit aller Genauigkeit ergäbe, aus denen Sie entnehmen würden, daß, wenn auch vielerorts in wärmeren Zonen Descendenten der Tertiärpflanzen sich zusammenfinden, nirgends die identischen Formen einer größeren Artenzahl wiederkehren.

Die zweite Frage lassen Sie mich in der Weise beantworten, daß ich Ihnen die Geschichte unseres Nadelwaldes in kurzen Zügen zu skizzieren versuche.

Wo stand die Wiege der schlanken Fichte, der stolzen Edelkanne, der knorrigen Kiefer, der Lärche unserer Alpen, der dunkeln Eibe, des strauchigen Wacholders?

Keine dieser Arten hat unter den 24 Koniferenarten unserer Tertiärflora auch nur eine besonders nahestehende Form. Sie sind also auch nicht die Abkömmlinge jener früheren Nadelbäume unseres Landes, welche dem Wechsel der Lebensbedingungen sich anpassend, die mehrfachen bedeutenden klimatischen Veränderungen überdauert hätten. Wie alle Pflanzen unserer Flora, die nicht als Abkömmlinge der tertiären Alpenflora gelten können, sind sie eingewandert. Versuchen wir den Spuren ihres Weges zu folgen.

In der kurzen Uebersicht, die ich Ihnen über die Flora der Pfahlbauten gab, habe ich, um Wiederholungen zu vermeiden, eines Florenelementes nicht einlässlicher erwähnt, der Nadelhölzer. Früchte,

Samen und Blätter, welche in der sog. Kulturschicht gefunden werden, dann auch die Hölzer, welche zu den Bauten verwendet wurden, welche zur Darstellung von Werkzeugen und Geschirr dienten, geben uns über den Nadelwald der Pfahlbauzeit Auskunft. Es lehren uns diese Funde, daß er im wesentlichen dem heutigen gleich. Wie heute, so ist in jener frühesten schweizerischen Kultur die Fichte das gewöhnlichste Nadelholz gewesen, im Bau der Zapfen, Samen und Nadeln genau mit der Fichte unseres Tannenwaldes übereinstimmend. Ueberaus reichlich finden sich die Nadeln der Weisstanne „und zwar meist mit kleinen Zweigen zusammen“. Deshalb vermutet Heer, daß sie viel als Streue fürs Vieh benutzt wurden, wie das heutigen Tages nicht zu selten geschieht. Das Holz der Eibe wurde zu Bögen und Messern verarbeitet. Die Nüssen, die nicht selten gefunden werden, sind von denen unserer Eibe nicht zu unterscheiden. Von dem gemeinen Wacholder sind die Früchte nachgewiesen. Von der gemeinen Föhre ist nicht nur die gewöhnliche Form der lebenden Art aufgefunden worden. Es ist nicht uninteressant, zu sehen, daß sogar eine Form derselben „mit einem dünnen, etwas gekrümmten Hafen, welcher der Mitte der Schuppe aufsitzt“, sich seit jenen längst verfloffenen Zeiten bis zur Gegenwart unverändert erhalten hat. Wie einst, so lebt sie noch heute hin und wieder in unseren Torfmooren, z. B. am Käzensee. Ein uns Ebenenbewohnern fremdes Glied ist dieser erwähnten Gesellschaft anzureihen, die Bergföhre. Nur selten begegnet sie uns in unserem Hügellande. Wenn wir sie heute vom Uto zur Manegg heruntersteigen sehen, so scheint sie sich hier in der Gesellschaft zu finden, in der wir sie in unseren Alpen zu treffen gewohnt sind. Sie ist eben als eine der verschiedenen Arten aufzufassen, die hier eine Kolonie alpiner Pflanzen bilden, ein ruinenhafter Rest der einst unsere Ebene beherrschenden Alpenflora.

In der Pfahlbauzeit war die Bergföhre noch über die ebene Schweiz verbreitet oder bekleidete die nahen Hügel. Die größere Nähe der Eiszeit scheint sich hierin zu verraten.

Gehen wir von Robenhäusern etwas weiter nach Osten zu den Kohlenlagern von Dürnten und Wehikon. Ueber die Zeit ihrer Bildung erhalten wir durch die Lagerungsverhältnisse unzweideutigen Aufschluß. Sie sind von einer Reihe jener charakteristischen Findlinge überlagert, die die Gletscher auch in unsere Gegend geführt haben wie von Serinit und Graniten. Und unter ihnen (Kohlen von Wehikon) sind gekrümmte Steine und Findlinge. Die Zeit ihrer Bildung fällt also in jene wärmere Periode, welche zwischen die beiden Gletscherzeiten fiel.

Die Zahl dieser interglacialen Pflanzen, die teils in den Kohlen, teils in den dazwischen liegenden Lettenbändern gefunden werden, ist eine sehr beschränkte. Heer nennt 24 Spezies. Durch Nathorst und Schröter wurde diese Zahl etwas höher gebracht. Einen hervorragenden Anteil nehmen an dieser Flora

unsere Nadelhölzer. Es sind die Arten unseres heutigen Waldes: die Fichte, die gemeine Föhre, die Bergföhre, die Lärche und der Eibenbaum.

Von der Bergföhre unterscheiden die Botaniker eine Reihe verschiedener Formen. Als *Gartenföhre* (*P. montana uncinata*) bezeichnen sie eine hochstämmige Form, deren Zapfen hakenförmig zurückgekehrte Schuppenschilder haben. Einen kleinen, knorrigen Baum, dessen glänzend braune Zapfen mit stark vorstehenden, abwärts gerichteten Haken versehen sind, nennen sie *Sumpfföhre* (*P. montana uliginosa*). *Legföhre* (*P. montana humilis*) ist die Strauchform der Art mit niederliegenden Ästen und länglichen oder ovalen Zapfen, die *Zwergföhre* (*P. montana Pumilio*) von ähnlicher Tracht wie die vorige, aber mit kugelfigen Zapfen.

Die meisten der aus der Schieferföhle stammenden Zapfen gleichen denen der Legföhre. Ob sie einem Baume angehörten, der auch deren Tracht besaß, ist natürlich nicht zu bestimmen. Die Möglichkeit wäre nicht ausgeschlossen, daß jene vorweltlichen Formen mit der Tracht der *f. uncinata* oder *f. uliginosa* die Fruchtform der *f. humilis* verbänden. So zeigt also die Föhre, das formenreichste unserer einheimischen Nadelhölzer der Gegenwart, nicht den Charakter ausgesprochener Stabilität, wenn schon sie in den vielen Jahrtausenden innerhalb des Formenkreises blieb, der schon in den vorweltlichen Individuen angedeutet erscheint.

Das Vorkommen der Bergföhre in der Gegend von Dürnten und Weßikon läßt uns wohl wieder schließen, daß die dortigen Kohlenbildungen in eine Zeit fielen, da ein etwas rauheres Klima als das der Gegenwart die Verbreitung der Bergflora in die Ebene begünstigte. Damit stehen auch Schröters und Nathorsts Funde im Einklang, welche das einstige Vorkommen der alpinen Flora in der Ebene erweisen.

Gehen wir weiter in unserem Lande um einen Schritt zurück, der uns wieder um Tausende von Jahren von der Zeit der Schieferföhlenbildung entfernt, so erscheint die Natur mit einem Schlage verändert. Die Nadelhölzer der Tertiärzeit, deren Nachkommen Japan, China, Kalifornien, Chile, Mexiko &c. bewohnen, nehmen die Stelle der lieben Bekannten unseres immergrünen Waldes ein. Jede Spur ihres vorgelagerten Daseins fehlt zur Stunde in unserem Lande. Denn daß sie nicht die Abstömmlinge der tertiären Arten unserer Heimat sind, wurde schon mehrfach betont.

Ich muß Sie ersuchen, mir im Geiste nach dem hohen Norden zu folgen.

Zu den größten Errungenschaften, welche die zahlreichen Nordpolfahrten auf dem Gebiete der rein theoretischen Naturwissenschaften zu verzeichnen haben, ist zweifellos die Entdeckung der Belege zu zählen, welche uns sagen, daß jene unwirtlichen Zonen, die heute während des größten Theiles des Jahres in Eis und Schnee erstarrt sind, in denen nur am schmalen Küstenfaum und in den Fjorden die lange Insolation einiges Leben zu erwecken vermag, einst

die Stätte üppigster Vegetation waren. Zu jener Zeit, da auf unserem Boden Riesenschildkröten den See durchschwammen, riesige Salamander im Sumpfe vegetierten, Mastobonten des Waldes Dächtig durchdrangen, das Nashorn und Flupferd im schlammigen Wasser träge fließender Flüsse sich babeten, Hirsche und Antilopen in den Grassflächen weideten, tigerähnliche gewaltige Raubtiere im Röhricht auf der Lauer lagen, in den Kronen mächtiger Bäume Affen ihr munteres Wesen trieben, da deckten herrliche Wälder die grönländische Gebirgslandschaft, da war selbst Spitzbergen, heute das Urbild der Starrheit und Nede, ein grünendes Eiland, dessen Bäche stille, düstere Wälder durchflossen.

In diesen hochnordischen Gegenden treffen wir wieder auf die Spuren wenigstens zweier unserer Nadelhölzer. Hier mag die Wiege unseres Nadelwaldes gestanden haben.

Aus den schwarzen Schiefen vom Kap Staratschin auf Spitzbergen stammen kurzflügelige Samen, welche mit denen von *Pinus montana f. uliginosa* übereinstimmen. Eine Reihe von Nadeln, welche mit denen von *P. montana* und *silvestris* übereinkommen, stammen aller Wahrscheinlichkeit nach von den gleichen Pflanzenindividuen, welche die Samen reiften.

Vom gleichen Orte, sowie auch aus der Kingsbai wurden Schuppen, Samen und Nadeln bekannt, die zu *P. Abies* in so hohem Maße stimmen, daß eine Trennung der Art nicht gerechtfertigt erscheint. Nach Nordensteds geologischen Untersuchungen gehören diese Versteinerungen führenden Schichten dem mittleren Tertiär, der sogenannten miocänen Formation an, sind also mit unserer Molasseflora zeitgenössisch.

Drei Fichtenzweige wurden während der Expedition von Kapitän Feilson und Dr. Morr in Grinnell-Land gefunden. Neben denselben lagen Samen und Schuppen, die mit denen unserer Fichte völlig übereinstimmten. Auch diese Fundstätte gehört dem Tertiär an.

So lebten also wenigstens zwei unserer Nadelhölzer während des Tertiär. Eigentümlicherweise sind sie aus Grönland, aus dem so zahlreiche Tertiärpflanzen ans Licht gebracht wurden, nicht bekannt. Vielleicht fehlten sie damals wirklich noch in Grönland, indem zur Zeit, da auf der Insel Disco, in Upernivik &c. Nieberschläge die verwesenen Blätter deckten, um dem kommenden Menschengeschlechte die Zeugen einstiger Pracht und Ueppigkeit zu erhalten, die genannten Arten sich noch nicht so weit über ihre hochnordische Bildungsstätte hinaus verbreitet hatten, daß sie auch in den benachbarten südlicheren Länderstrecken Grönlands Fuß gefaßt hätten. Denn alle Angaben über ein südlicheres Vorkommen der Fichte oder Föhre während des Miocän scheinen auf Täuschungen zu beruhen. Allerdings sind beide wohl gegen das Ende der Tertiärzeit über ganz Mitteleuropa verbreitet gewesen. So treffen wir nach Gaubins Darstellung Föhrenzapfen (*P. silvestris*) im Pliocän der Abruzzo, also in einer Lagerstätte, die jünger als die Deninger Schiefer, aber älter als die

Dürntener Kohlen ist. Saporta hat die Vergföhre in dem quaternären Tuff der Provence nachgewiesen, also in einer Formation, welche der Zeit ihrer Bildungsweise nach ungefähr mit der Schieferkohlenbildung zusammenfällt.

Die Spuren der übrigen unserer Nadelhölzer lassen sich über die interglaciale Zeit hinaus nicht verfolgen. Wir sind also auch völlig darüber im unklaren, ob sie in gleicher Form wie heute im Tertiär gelebt haben oder ob sie die veränderten Descendenten tertiärer Arten sind. Und ebenso ungewiß ist, wo ihre Wiege stand, da auch ihre gegenwärtige geographische Verbreitung uns hierüber keine ausreichenden Aufschlüsse zu geben vermag.

In der heutigen Flora Nordamerikas begegnen uns eine Anzahl von Arten, die auch in Europa vorkommen. Man wird nicht fehlgehen, deren Bildungsstätte nach Norden zu verlegen.

Das Fehlen unserer Nadelhölzer in Nordamerika darf aber nicht umgekehrt als Beweis gegen deren nördlichen Ursprung verwertet werden, der uns ja durch das tertiäre Vorkommen von Fichte und Föhre in der arktischen Region sehr nahe gelegt wird. Die gegenwärtige Verbreitung der Sumpfcypresse, des *Taxodium distichum*, lehrt uns, wie vorsichtig die pflanzengeographischen Fakta benützt sein wollen. Fast

überall, wo miocene Pflanzenstätten aufgedeckt wurden, finden wir diese Cypresse: im höchsten Norden, in unseren Breiten, in Europa und in America. Sie ist vielleicht die verbreitetste aller Pflanzen des mittleren Tertiär. Heute noch lebt sie. Aber sie ist auf die Küstensümpfe der Südstaaten Nordamerikas beschränkt.

Ich bin am Schlusse meiner Darlegungen angelangt. Eine Reihe verschiedenster Vegetationsbilder versuchte ich Ihnen vorzuführen, die von dem mannigfaltigen Wechsel der Flora unseres Landes, ihrer Verschiebung und Umwandlung ein bereitetes Zeugnis ablegen. Mitten in diesen wechselnden Bildern sehen wir einige Organismen durch Tausende von Jahren in völliger Gleichheit verharren. Spurlos gehen an ihnen die vielen klimatischen Veränderungen vorüber, die ein Land mit ewigem Frühling vereisen ließen, die das Eis brachen, wieder werden ließen und wieder brachen, um endlich den heutigen Zustand hervorzurufen. In ungebrochener Kraft stehen sie heute auf unsern Hügeln, Fichte und Föhre, wie vor vielen Tausenden von Jahren auf dem spitzbergischen Eiland.

Wie vielfach die Ursache der verschiedenen Lebensdauer der Individuen verschiedener Arten sich unserer Erkenntnis verschließt, so stehen wir auch dieser Erscheinung — der so ungleichen Lebensdauer der Arten — gegenüber vor einem noch zu lösenden Rätsel.

## Sortschritte in den Naturwissenschaften.

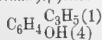
### Chemie.

Don

Dr. K. Albrecht in Biebrich.

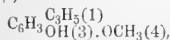
Äthylphenole als Bestandteile ätherischer Oele. Cumaron im Steinkohlenteer, Synthese hochmolekularer Kohlenwasserstoffe, Hydrirungsprodukte derselben, Ketene und Sidelite. Theorie des färbenden, Direkte Vereinigung von Stickstoff und Sauerstoff, flüssiger Phosphorwasserstoff. Arsenwasserstoff, Antimonwasserstoff. Neuerungen in der analytischen Chemie, volumetrische Analyse, Nachweis von Kohlenoxyd. Konzentration der Reagentien für die qualitative Analyse.

Die ätherischen Oele, jene flüchtigen, riechenden Flüssigkeiten, welche aus Pflanzenteilen durch Destillation mit Wasserdämpfen gewonnen werden, weisen hinsichtlich ihrer Zusammensetzung eine große Mannigfaltigkeit auf. Neben den Terpenen, welche fast niemals fehlen, finden sich Substanzen, die den verschiedensten Körperklassen angehören, Aldehyde, Phenole, Ketone, zusammengesetzte Aether u. s. w. Es gewährt nun nicht geringes Interesse, auch bei dieser Gruppe von Pflanzenstoffen die Regelmäßigkeiten im chemischen Bau der einzelnen Verbindungen aufzuspüren, um zu erkennen, welchen Atomgruppierungen die Natur vor anderen den Vorzug gibt. In dieser Beziehung ist durch eine Anzahl neuerer Untersuchungen recht bemerkenswertes Material gewonnen worden. Eymann (Ber. 22. 2736) stellte fest, daß in dem ätherischen Del der Betelblätter eine Substanz enthalten ist, welche ihrer Struktur nach als Paraäthylphenol



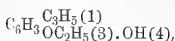
aufzufassen ist. Die im Benzolkern in der Parastellung zu einander befindliche Methyl- und Hydroxylgruppe ist nun noch für eine ganze Reihe anderer Verbindungen, welche

als „ätherische Oele“ von der Pflanze produziert werden, charakteristisch. Diese Körper leiten sich vom Paraäthylphenol in der Weise ab, daß noch eine, zwei oder drei Hydroxylgruppen in den Benzolkern eintreten, und daß diese Hydroxylgruppen ganz oder teilweise durch Methyl —  $\text{CH}_3$  oder Methylen —  $\text{CH}_2$  ätherifiziert sind. Das Paraäthylphenol selbst ist, wie oben erwähnt, ein Bestandteil des ätherischen Oels der Betelblätter. Die Betelblätter (von *Chavica Betle Migu.* oder *Piper Betle L.*) liefern mit den Früchten der Arecaopalme, den Betelnüssen, gemischt, das bekannte in Südasien und im ostindischen Archipel gebräuchliche Raummittel. Während aber der wirksame Bestandteil der Arecanüsse ein Alkaloid ist (vgl. Humboldt 1889 S. 348), verdanken die Betelblätter ihre Wirksamkeit wahrscheinlich dem in ihnen enthaltenen ätherischen Del. Das Paraäthylphenol oder Chavicol ist nach Eymann nicht der einzige Bestandteil des Betelöls. Neben Terpenen enthält dasselbe noch das um eine Methylgruppe reichere Phenol



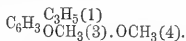
Chavibetol genannt.

Das Chavibetol ist isomer mit dem bekannten Eugenol



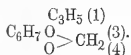
welches den Gewürznelken ihren charakteristischen Geruch verleiht.

Während nämlich im Chavibetol das zu der Methylgruppe in der Paraffinreihe befindliche Hydroxyl methyliert ist, befindet sich im Eugenol das Methoxyl in der Metastellung. Führt man im Eugenol und Chavibetol in die freie Hydroxylgruppe Methyl ein, so gelangt man, wie leicht einzusehen, zu denselben Körper

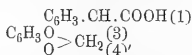


Das Chavicol ist eine klare ölige Flüssigkeit von kreosotartigem Geruch. Es besitzt eine hervorragende antiseptische Wirkung, welche die der Karbolsäure um das Fünffache, die des Eugenols um das Doppelte übertrifft. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß dies bei der Wirkung der Betelblätter auf den Organismus zur Geltung kommt.

Denkt man sich im Chavibetol oder Eugenol an Stelle der einwertigen Methylgruppe die zweiwertige Methylengruppe  $=\text{CH}_2$ , so werden beide Hydroxylgruppen ätherifiziert und es entsteht eine Verbindung

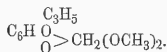


Diese Zusammenfügung besitzt eine mit dem Namen Safröl bezeichnete Substanz, welche den Hauptbestandteil des Sassafrasöls (von *Sassafras officinalis*) ausmacht und neben Eugenol im Oele der Blätter von *Illicium religiosum* vorkommt. Das Safröl bildet eine leicht schmelzbare Krystallmasse, es besitzt den aromatischen Geruch des Sassafrasöls. In Bezug auf seine Struktur steht es in näher Beziehung zu Piperinsäure



welche neben Piperidin entsteht, wenn Piperin, das Alkaloid des schwarzen Pfeffers, mit alkalischem Kali gespalten wird.

In diese Gruppe von Methylphenolen gehört auch eine Substanz, welche hinsichtlich ihrer chemischen Konstitution das Methyl Eugenol (oder Methylchavibetol) und das Safröl in sich vereinigt. Es ist der „Apiol“ benannte krystallinische Bestandteil des ätherischen Oeles des Petersilienfarns (*Apium petroselinum*). Die kürzlich durch Giamician und Silber (Ber. 23. 283) zu Ende geführten Untersuchungen ergaben für diesen Stoff die Zusammenfügung

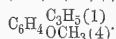


Das Apiol scheidet sich beim Abkühlen des aus der Petersilie gewonnenen Oeles als farblose Krystallmasse aus und führt daher auch den Namen Petersilienamppher. Es riecht schwach peterfilienartig und schmilzt in reinem Zustande bei 30°.

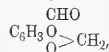
Für die Struktur der Gruppe  $-\text{C}_3\text{H}_5$  sind zwei Fälle möglich, dieselbe ist entweder  $-\text{CH}_2 \cdot \text{CH} \cdot \text{CH}_3$  Methyl oder  $\text{CH} \cdot \text{CH} \cdot \text{CH}_3$  Propenyl. Daß nun den soeben erwähnten Phenolen die Methylgruppe zukommt, bewies Eytmann unter Zuhilfenahme ihrer optischen Eigenschaften.

Die Dispersion und der Brechungsindex eines Methylphenols sind nämlich stets kleiner als die des isomeren Propenylphenols.

Eine Umwandlung von Methyl in Propenyl, also ein Platzwechsel der Doppelbindung erfolgt aber leicht, wenn man das Phenol mit alkoholischem Kali erhitzt. Da nun die sämtlichen genannten Phenole beim Erwärmen mit alkoholischem Kali in Isomere übergehen, welche eine größere Dispersion und größeres Brechungsvermögen zeigen, so sind sie als Methylphenole anzusprechen. Indessen sind auch Propenylphenole als Bestandteile ätherischer Öle bekannt geworden. So ist z. B. das Anethol, welches den Hauptbestandteil des Anisöls und einiger anderer Öle ausmacht, der Methyläther des Parapropenylphenols

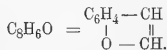


Das Anethol ist demnach isomer mit einem methylierten Chavicol und nach dem eben Gesagten mußte sich das Methylchavicol in Anethol überführen lassen. Diese Umwandlung gelingt in der That, wie Eytmann zeigt, wenn man das Methylchavicol, welches durch Behandlung von Chavicol mit Jodmethyl und Kali erhalten wird, mit alkoholischem Kali kocht. Es entsteht Parapropenylphenol-methyläther, welcher mit dem natürlichen Anethol vollkommen übereinstimmt. Die Umwandlung der Methylphenole in Propenylphenole ist eine sowohl theoretisch als auch vielleicht praktisch wichtige Reaktion. Die Propenylphenole lassen sich nämlich wesentlich leichter zu den entsprechenden Aldehyden oxydieren als die Methylphenole. So kann man z. B. das leicht zugängliche Safröl durch Behandlung mit alkoholischem Kali in Isoafröl umwandeln, welches bei der Oxydation gleich in den Aldehyd

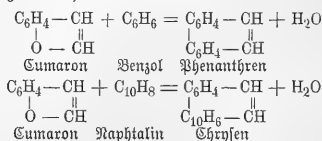


das Piperonal, übergeht, eine Substanz, die unter dem Namen „Heliotropin“ in der Parfümerie Verwendung findet.

Der Steinkohlenteer bildet immer noch eine Fundgrube für interessante chemische Verbindungen. So fanden neuerdings Krämer und Spilker (Ber. 23. 78) in dem bei 170° siedenden Anteil des schweren Teeröls, das durch die Arbeiten von Zittig und Ebert bekannte Cumaron



Zittig und Ebert erhielten diesen Körper als ein Derivat des Cumarins, jener wohlbekannten Substanz, welcher der Waldmeister seinen Geruch verdankt. Das Cumaron, welches im allgemeinen ziemlich indifferent ist, tritt bei höherer Temperatur mit aromatischem Kohlenwasserstoff in eine eigentümliche Reaktion



Es findet also Eintritt des Kohlenwasserstoffes unter Abspaltung von Wasser statt. Die beiden Kohlenwasserstoffe





Setzt man nämlich diese Substanzen 24 Stunden lang der Einwirkung von salpetriger Säure in sehr verdünnter Lösung aus, so verhält sich die strohgelb gewordene Faser wie eine Diazoverbindung. Beim Eintauchen in alkalische Phenollösungen entstehen lebhafteste, je nach der Natur des Phenols, rote, orange oder braune Färbungen. Wird die diazotirte Wolle gelocht, so zeigt sie umgekehrt gegen Diazoverbindungen das Verhalten eines Phenols. Erwähnt seien noch Versuche Knechts (Ber. 21. 2808), welche das Färben mit Säurefarbstoffen, also Alkalisalzen von Farbstoffen, betreffen. Durch Auflösen von Wolle in verdünnter Schwefelsäure erhält man eine leicht lösliche Substanz, die sog. Ranugin säure, welche die Eigenschaft besitzt, in Auflösungen der sauren Farbstoffe intensiv gefärbte Niederschläge zu erzeugen. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß beim Färben von Wolle in Säureebädern sich diese oder eine nahe verwandte Amidosäure bildet und zur Färbung der Farbstoffe Veranlassung gibt.

Eine direkte Vereinigung von Stickstoff und Sauerstoff ist bisher nur in vereinzelten Fällen konstatiert worden. Kleine Mengen von salpetriger Säure scheinen bei allen Verbrennungen an der Luft zu entstehen. Dagegen kann die ältere Ansicht von Schönbein, wonach beim Verdunsten von Wasser an der Luft salpetrigsaures Ammoniak gebildet wird, als widerlegt betrachtet werden; neuere Untersuchungen haben gezeigt, daß die Reaktionen, welche Schönbein erhielt, auf die Produkte der Gasflammen oder der Feuerung zurückzuführen sind. Man braucht in der That nur einen feuchten Kolben 20–30 Sekunden über eine kleine Flamme des Bunsenbrenners zu halten und den Kolben mit Wasser auszuspülen, um eine deutliche Reaktion auf salpetrige Säure mit dem Griesfischen Reagens (Sulfanilsäure und Naphthylamin) zu erhalten. Daß Platin bei höherer Temperatur Stickstoff mit Sauerstoff verbinden kann, fand neuerdings Losvay (Ber. 22, Ref. S. 85). Die Wirkung beginnt bei Platinmohr bei 180°, bei Schwamm bei 250° und bei Platinblech bei 280°. Durch längeres Erhitzen auf 300° verliert das Platin seine Wirksamkeit. Länger bekannt ist die Thatfache, daß die elektrische Entladung in einem feuchten Gemenge von Stickstoff und Sauerstoff zur Bildung von Salpetersäure Veranlassung gibt und zwar jedenfalls insofern davon, daß der Sauerstoff zunächst in Ozon umgewandelt wird. Bei gewöhnlicher Temperatur kann man freien Stickstoff zur Reaktion mit Sauerstoff bringen, wenn man, wie Löw (Ber. 23. 1447) gezeigt hat, Platinmohr mit alkalischen Flüssigkeiten behandelt. Löw mit allen Vorsichtsmaßregeln angestellte Versuche beweisen, daß leicht nachweisbare Mengen von salpetrigsaurem Ammoniak gebildet werden, wenn gereinigte Luft durch eine 0,5prozentige Kalilösung gesogen wird, in welcher Platinmohr verteilt ist. Ist die Lösung sehr verdünnt, 0,01% Alkali, so erhält man nur Reaktion auf salpetrige Säure, nicht aber auf Ammoniak. Saure Flüssigkeiten erwiesen sich als völlig wirkungslos. Der in geringer Menge mit dem Sauerstoff am Platin verdichtete Stickstoff wird also unter der Mitwirkung des Alkali direkt oxydiert und zwar wahrscheinlich zunächst zu Stickoxyd und dann weiter zu salpetriger Säure. Bei Anwendung konzentrierter Alkalilösung wird der Stickstoff auch zur Reaktion mit Wasser veranlaßt; es wird salpetrig-

saures Ammoniak gebildet. Diese Vereinigung des freien Stickstoffs mit Sauerstoff ohne Mitwirkung von Elektrizität oder erhöhter Temperatur besitzt einiges Interesse, weil sie vielleicht ein Analogon bietet zu einem Vorgang, welcher in der Natur im allergrößten Maßstabe stattfindet. Wir wissen aus den Arbeiten von Bertelot, Selmiere u. a., daß gewisse Pflanzen den Luftstickstoff in assimilierbare Form umzuwandeln vermögen, und zwar sind es die Leguminosen, welche ihren Bedarf an Stickstoff, wenn derselbe nicht in Form von Stickstoffverbindungen vom Nährboden dargeboten wird, der Luft entnehmen. Hellriegel fand, daß hierzu die Gegenwart gewisser Spaltpilzarten im Boden notwendig ist, welche dann zur Bildung von Knöllchen an den Wurzeln Veranlassung geben. In diesen Organen und durch Vermittlung der Spaltpilze muß die Oxydation des mit dem Wasser in den Boden eingebrungenen freien Stickstoffs zu salpetrigsaurem Ammoniak vor sich gehen. Näheren Einblick in den hier stattfindenden Prozeß hat man noch nicht gewinnen können. Vielleicht muß dem Protoplasma eine ähnliche Wirkung zugeschrieben werden wie dem Platinmohr bei den Löw'schen Versuchen.

Von den drei mit Sicherheit festgestellten Verbindungen des Phosphors mit Wasserstoff ist diejenige, welche sich durch ihre auffallenden gemischen Eigenschaften auszeichnet, nämlich der selbstentzündliche flüssige Phosphorwasserstoff, bisher am wenigsten untersucht worden. Einen Beitrag zur Kenntnis dieser eigentümlichen Substanz liefert Gattermann (Ber. 23. 1174). Wird Phosphorcalcium mit Wasser zerlegt, so entweicht Phosphorwasserstoffgas, welches sich an der Luft sofort entzündet. Kühlt man das Gas durch eine Kältemischung, so färbt es eine flüchtige, selbstentzündliche Flüssigkeit aus. Der Dampf derselben bedingt die Selbstentzündlichkeit des aus Phosphorcalcium entstehenden Gases. Diese Flüssigkeit ist eine völlig einheitliche Verbindung von Phosphor und Wasserstoff, welche bei 57–58° siedet und etwas schwerer als Wasser ist. Ihre Zusammensetzung entspricht der einfachen Formel  $\text{PH}_2$ , übereinstimmend mit der bisherigen Annahme. Der Wasserstoff wurde durch Verbrennung einer geringen Menge Substanz und Wägung des entstehenden Wassers direkt bestimmt; für den Phosphor gelang es nicht, übereinstimmende Zahlen zu erhalten. Im Lichte zerlegt sich der flüssige Phosphorwasserstoff in gasförmigen Phosphorwasserstoff  $\text{PH}_3$  und festen Phosphorwasserstoff  $\text{P}_2\text{H}_4$ . Dieser Prozeß konnte ebenfalls mit der Wage kontrolliert werden, wobei sich die älteren Beobachtungen Thénards bestätigten. Die Zerlegung verläuft nach der Gleichung:



Die Bestimmung der Dampfdichte des flüssigen Phosphorwasserstoffs gelang nicht, weil sich die Substanz beim plötzlichen Erhitzen stets zerlegt. Die wahrscheinlichste Formel ist  $\text{P}_2\text{H}_4$  und zwar ist der flüssige Phosphorwasserstoff wahrscheinlich als das Analogon der Hydrazins  $\text{H}_2\text{N}-\text{NH}_2$ , als  $\text{H}_2\text{P}-\text{PH}_2$  aufzufassen.

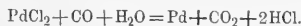
Brunn machte Arsenwasserstoff und Antimonwasserstoff zum Gegenstand einer kleinen Untersuchung (Ber. 21. 2546, 22. 3202). Ein Gemisch von Arsenwasserstoff und Schwefelwasserstoff, beide in ganz reinem,

luftfreiem Zustande, bleibt selbst in direktem Sonnenlicht völlig unverändert. Tritt jedoch Sauerstoff hinzu, so erfolgt sofort Auscheidung von Schwefelarsen, weil der Arsenwasserstoff zu Arsen oxydiert wird. Antimonwasserstoff und Schwefelwasserstoff setzen sich auch bei Abwesenheit von Sauerstoff zu Schwefelantimon um. Durch Hitze werden beide Gase dissoziiert, der Arsenwasserstoff ziemlich genau bei 230°, der Antimonwasserstoff bei 150°, so daß sich hierauf eine bequeme Methode zur Erkennung von Antimonwasserstoff neben Arsenwasserstoff gründen läßt. Leitet man die Gase durch eine auf 150° erhitzte Röhre, so scheidet sich nur Antimon, keine Spur Arsen ab. Gegen Jod verhalten sich beide Gase ganz gleich, indem sie quantitativ in die entsprechenden Jodüre übergeführt werden: Jod eignet sich daher vortrefflich, um Wasserstoff von jeder Spur Arsenwasserstoff zu befreien, was bekanntlich in der forensischen Analyse von großer Wichtigkeit ist.

Schließlich mögen noch einige neue Methoden der analytischen Chemie erwähnt werden. Zur Vermeidung der Reduktionserscheinungen bei gasvolumetrischen Bestimmungen hat Lunge (Zeitschr. f. anal. Chem. 1890, S. 139) einen Apparat konstruiert, welcher die Reduktion durch eine einfache mechanische Operation erstet. Die Einrichtung ist derartig, daß das Gasmeßrohr außer mit dem zur Einstellung des Niveaus erforderlichen Druckrohr vermittelst eines Dreiweghahns noch mit einem dritten Rohr, dem Reduktionsrohr, verbunden ist. In diesem ist ein solches Quantum Luft abgesperrt, daß dasselbe bei Kompression auf den Teilstrich 100 genau 100 ccm trockener Luft bei 0° und 760 mm Barometerstand entspricht. Als Sperrflüssigkeit dient Quecksilber. Wenn die eigentliche analytische Operation beendet ist, wird das Volumen des entwickelten Gases also konstant geworden ist, wird das Reduktionsrohr und das Druckrohr so eingestellt, daß das Quecksilber im Reduktionsrohr auf 100 steht, dabei aber das Niveau mit demjenigen im Gasmeßrohr in eine Lage-

rechte fällt. Alsdann sind die Gase in beiden Röhren unter gleichem Druck und zwar ist dieser Druck ein solcher, daß das Volumen dem der trockenen Gase bei 0° und 760 mm entspricht.

Ein ausgezeichnetes Absorptionsmittel für Kohlenoxydgas ist Kupferchlorür in ammoniakalischer oder salzsaurer Lösung, ein sehr empfindliches Reagens auf jenes giftige Gas Palladiumchlorid, da es durch Kohlenoxyd sofort zu metallischem Palladium reduziert wird.



Da nun Kupferchlorür ohne Einwirkung auf Palladiumchlorid ist, so ergibt sich aus der gemeinschaftlichen Anwendung beider Reagentien eine sehr scharfe Probe auf Kohlenoxyd. Man leitet das zu untersuchende Gas durch Kupferchlorürlösung, verbündet darauf mit Wasser und fügt Natriumpalladiumchloridlösung hinzu; ist Kohlenoxyd zugegen, so entsteht augenblicklich eine schwarze Wolke von feinzertheiltem Palladium. El. Winkler, welcher diese Methode ausarbeitete (Zeitschr. f. anal. Chem. 78. 269), konnte danach noch 0,01 ccm = 0,0125 mg Kohlenoxyd nachweisen.

Nicht beachtenswert ist ein Vorschlag Blochmanns (Ber. 23. 31), die Konzentration der Reagentien für die qualitative Analyse den stöchiometrischen Verhältnissen anzupassen, die Lösungen also etwa doppelt oder einfach normal zu wählen. Auszufüllen sind natürlich die konzentrierten Säuren und die Reagentien, welche man in gesättigten Lösungen anzuwenden pflegt, z. B. Kaltwasser, Schwefelwasserstoffwasser, Bromwasser u. s. w. Die Portionen liegen auf der Hand. Handelt es sich um die Neutralisation eines bestimmten Volumens einer Säure, so kann man das hierzu erforderliche Quantum Alkali, wenn Normalreagentien zu Gebote stehen, schätzen u. s. w. Ferner läßt sich auf diese Weise schon bei der qualitativen Analyse ein ungefähres Urteil über die Mengenverhältnisse gewinnen, in denen die einzelnen Bestandteile vorhanden sind.

## Kleine Mitteilungen.

**Schwingende Saiten.** Könnte man einer schwingenden Saite eine gewisse Krümmung geben (Sinuskurve), dann würde sie nach dem Gesetze des Pendels schwingen, d. h. die Gleichgewichtslage mit der größten Geschwindigkeit passieren, je ferner aber von diesem Punkte um so langsamer sich bewegen. In der Praxis jedoch wird sie in einem einzigen Punkte gestrichen und erhält dadurch die Gestalt einer gebrochenen Linie, in welcher der gestrichene Punkt mit gleichförmiger Geschwindigkeit hin und her sich bewegt. Dies zeigt Mac (Zeitschr. f. d. phys. Unt. 1) mit einer schwarzen und einer weißen Saite, die unter rechtem Winkel gekreuzt (oben die schwarze Saite) über einem schwarzen Brette sich befinden. Streicht man sie gleichzeitig, dann ändert der Kreuzungspunkt (wo die weiße Saite eine Lücke zu haben scheint) blitzschnell seine Lage und beschreibt für unser Auge ein Parallelogramm, das schwarz auf grau gezeichnet ist. F.

**Lichtnuteffekt der Geißler'schen Röhren.** Wenn man einen Körper, z. B. Eisen, immer mehr erhitzt, dann sendet er anfangs nur Strahlen von großer Wellenlänge, d. i. Wärmestrahlen aus. Wenn er heißer wird, werden einerseits die Wärmestrahlen immer intensiver, andererseits treten immer kürzere und kürzere Wellenlängen (Licht-

strahlen) hinzu, d. h. der Körper wird glühend. Je heißer der Körper ist, ein um so größerer Teil der ausgestrahlten Energie fällt auf die Lichtstrahlen. Dieser Lichtnuteffekt ist beispielsweise bei Glühlampen im besten Falle nur 10%, d. h. neun Zehntel der Kraft gehen für uns nutzlos als Wärmestrahlen verloren. Staub (Znaq.-Ziff. Zürich, 1890) zeigt nun, daß Geißler'sche Röhren, so schwach auch ihr Licht ist, dennoch einen mehr als dreimal größeren Nuteffekt geben, also verhältnismäßig viel weniger Wärmestrahlen liefern. Staub legt an das Innere eines Eis-kalimeters eine Geißler'sche Röhre, und nun absorbiert das Wasser nur die Wärmestrahlen, während das Licht frei durchströmt. Darauf wird die Röhre geschwärzt, was zur Folge hat, daß auch die Lichtstrahlen aufgefangen werden und das Wasser erwärmen. Aus diesem gemessenen Zuwachs der in einer Minute vom Wasser aufgenommenen Wärmemenge ergab sich obiger hohe Nuteffekt. F.

**Photoelektrische Ströme.** Bei den elektrischen Vogenlampen kann die Elektrizität, wie es scheint, zwischen den Kohlenpitzen durch die Luft nur durch Vermittelung der in die Luft gerissenen Kohlentheilchen strömen. Etwas Analoges im kleinen scheint folgender Versuch von Branly (C. r. 110, S. 898) zu zeigen. Eine volle und eine siebartig

durchbrochene Kupferplatte werden, jedoch ohne Berührung, einander möglichst nahe parallel gegenüber gestellt und mit den Polen einer Batterie verbunden. Dann ist offenbar kein Strom möglich. Fällt jedoch das Licht, das Aluminiumspitzen an einem Induktorkern geben, durch das Sieb auf die volle Scheibe, wobei (wie bereits früher berichtet worden) die beschaltete volle Kupferscheibe in minimalem Maße verstäubt wird und der negativ elektrische Staub in die Luft und in der Folge an das gegenüberliegende Sieb gelangt, dann zeigt sich ein schwacher elektrischer Strom im Verbindungsdrahte. F.

**Eine Eishöhle** ist in der Umgegend von Serajewo von dem Rustosadjunkt am Bosnischen Landesmuseum, B. Apfelbeck, entdeckt worden. Sie befindet sich etwa 1,5 Stunden von Vares entfernt in der von dem Wildbach Ponikva durchflossenen Schlucht und wird von diesem Bache durchströmt. Bei Hochwasser wird die ganze Höhle von den reißenden Fluten angefüllt, welche Baumstämme bis zu 3 m Bänge und in ansehnlicher Dichte in derselben abgelagert haben. Vom Höhlenthore aus erblickt man schon die etwa 50–60 m vom Eingange entfernten Eispartien. Der Boden der Höhle neigt sich allmählich abwärts und ist von Schotter und Geröll bedeckt. Nach etwa viertelstündigem Marsche gelangt man an einen Punkt, an welchem die Höhle sich in zwei Arme theilt. Der eine führt in mäßiger Senkung abwärts bis zu einer Stelle, wo steile Abflürze das weitere Vordringen hindern und der ganze Raum von zusammengetragenen Baumstämmen verarmtelt erscheint. Der zweite Arm steigt nach und nach bergan. Auf dem Boden befinden sich stellenweise tiefe Lagen feiner Erde. Bei weiterem Vordringen gelangt man an eine Partie voll großartiger Säulen aus krySTALLINEM EISE, die in der Höhe verschoben sind und mitunter einen Durchmesser von 1,5 m erreichen. Hier befinden sich auch zahlreiche Stalaktiten, gefrorene Wasserfälle und sonstige pittoreske Eisbildungen. So geht es etwa eine halbe Stunde fort, bis sich die Höhle derart verengt, daß ein weiteres Vordringen unmöglich ist. D.

**Neue Petroleumfelder.** Vor kurzem hielt Boverton Redwood in der Society of chemical Industry einen Vortrag, dem wir entnehmen, daß bei Rhätan in Belustschistan reiche Petroleumfelder entdeckt worden sind. Fünf Brunnen sind bisher erbohrt worden, von denen jeder ca. 50 000 Fässer Petroleum per Jahr liefert. Inbiden beifit sich daher, seinen enormen Bedarf an diesem Del aus dieser Quelle zu decken und sich so von Rußland und Nordamerika zu emancipieren. T.

**Glacialbildungen in den Carboniferous und Hawkesbury Series in New South Wales.** Zu den bisherigen Beobachtungen, welche eine Eisentwicklung in der südlichen Hemisphäre, speziell im südlichen Australien, gegen das Ende der paläozoischen Ära wahrscheinlich machen, Beobachtungen, welche mit dem mächtigen System von Süßwasserablagerungen aus derselben Zeit einen Hauptbeleg für die Existenz eines ausgedehnten Kontinentes liefern, fügte R. D. Oldham die Beobachtung von geglätteten und geschrammten Wäldern und Gesteinen in marinen Schichten des Unter-carbon bei Brangton in New South Wales, welche gelegentlich der Grabung eines Eisenbahnhafens freigelegt worden sind. Solche Gesteinstrimmer fand E. David auch bei Grakire, 40 km nordwestlich von Brangton in carbonem Mergelgestein. Aus den Hawkesbury-Schichten in New South Wales, welche von den einen der Trias, von anderen dem Perm, von anderen dem Ober-carbon zugerechnet werden, wurde das Vorkommen von regellos im Schiefer eingestreuten Wäldern und Kollsteinen auch glacialedeutet; David weist aber darauf hin, daß solche Bildungen auch von Erdrutschen herrühren können. Ki.

**Die Fijischalen.** Durch die Studien von Rathorst und Th. Fuchs hat ein solcher Umsturz in der Vor-

stellung über die Natur der fossilen Algen stattgefunden, daß Schenk sich dahin äußert, wenn es auch nicht zweifelhaft sei, daß in früheren Entwicklungsperioden der Erde Algen existiert haben, so sei man aber heute doch nicht in der Lage, ihre frühere Existenz, ihr erstes Auftreten mit Bestimmtheit nachzuweisen und noch weniger sie mit den lebenden in gewisse Beziehung zu bringen. Mailard glaubte nun, daß immerhin alle jene Formen der fossilen „Algen“, die vom Gestein loslösbar sind und organische Substanz resp. Kohlenstoff enthalten, wirklich von Algen herrühren; auch die Symmetrieverhältnisse dieser Fossilien sprechen nach Mailard dafür. Die kohlige Substanz ist übrigens durch das ganze Fossil verteilt, aber auch nur in diesem; gerade diese Verteilung der organischen Substanz spricht nach Mailard gegen tierischen, also für vegetabilischen Ursprung. Er zählt alle die Fossilien auf, welche hiernach in diese Kategorie gehören (Mémoires de la Société Paléontologique Suisse, vol. XIV, 1887, p. 16–26). Untersuchungen von Fridolin Kraffer (Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums, IV. Band, Wien 1889, S. 181–187), über den Kohlegehalt der „Fijischalen“ ergeben nun in Anlehnung an frühere Beobachtungen von Th. Fuchs, daß diese Fossilien lithologisch, besonders auch bezüglich des Durchsetzungs mit Kohlenpartikeln, mit den weichen Mergeln übereinstimmen, die teils als Zwischenschichten, teils als Schichten zwischen dem Wiener Sandstein (Fijisch) liegen. Die sogenannten Fossilien in denselben sind nicht, dunkelgrün bis schwärzlich, in vielen Fällen fettglänzend, haben aber keinen kohligen Gaden als Kontur, wie die Spondilien. Diese Fossilienkörper verhalten sich also bei chemischer Untersuchung günstig wie die Fijischmergel. Kraffer kommt daher zum Schluß, daß die von Mailard als Algen beschriebenen Fossilien auf den bloßen Nachweis von organischer Substanz (Kohle) hin sich nicht als Algen auffassen lassen, da es Mergel gibt, welche ebenfalls Kohlenpartikeln in gleichmäßiger Verteilung eingeschlossen enthalten. Kraffer hält, wie aus dieser Arbeit hervorzugehen scheint, die Fossilien für Injektionsmassen von Würmgängen, da auch die Lagerungsverhältnisse dieser fossilen Algen als Injektion von Minergängen durch eine darüberlagernde Masse erkennen lassen. Ki.

#### **Ein neu entdeckter Unterkiefer von Dryopithecus.**

Eine Frage, welche Gelehrte wie Laien besonders deshalb lebhaft bewegt, weil sie zu der Abstammungsgeschichte des Menschengehirns in nahe Beziehung gebracht wurde, hat in jüngster Zeit eine Klärung erfahren.

Es wurde bekanntlich 1856 bei St. Gaudens das Fragment eines Unterkiefers gefunden, das von Lartet als Dryopithecus Fontani beschrieben worden ist. Lartet wies besonders auf die Verkürzung des Gesichtes gegenüber den übrigen Affen hin. Der Dryopithecus enthält kleine Schneidezähne, seine Backenzähne zeigen Höcker, welche weniger gerundet sind als die der europäischen Menschenaffen; sie sollen aber ziemlich ähnlich den Backenzähnen der Australier sein. Zudem schien es wahrscheinlich, daß der letzte Backenzahn (Weisheitszahn) beim Dryopithecus nach dem Gesahen durchbrocht, wie dies auch beim Menschen der Fall ist.

Auf diese Verhältnisse hin wurde nun der Schluß gezogen, daß Dryopithecus dem Homo sapiens fürerlich näher stehe als irgend einer der anthropomorphen Affen — also im Miocän ein dem Menschen nahestehender Affe, der sich dem Negetypus sehr näherte.

Ein Umstand stimmt zwar nicht mit dieser Schlussfolgerung. Der erste Molar ist nämlich beim Menschen größer als beim Dryopithecus, während der Gesah beim Dryopithecus wesentlich größer erscheint, als beim Menschen, so daß der Gesah des Dryopithecus also wesentlich über die übrigen Zähne hervorgeragt hat, also größer war als der des Menschen. Es ist dies ein recht eigentlicher Affencharakter.

Aus dem Miocän von Chenay bei Pont-Lévy (Voiret-Cher) hat bekanntlich Abbé Bourgeois neben gerollten Kieselsteinen solche gefunden, die er für geschlagene hält, also

für Artefakte eines Wesens, das vernünftiger war, als die heutigen Tiere. Wenn auch mancher Widerspruch dagegen sich erhob, so stimmten doch der Deutung von Bourgeois Anthropologen von Ruf wie Morisae, Quatrefages, Hamy, Mortillet bei. Gaudry bestätigte das mittelmioäne Alter des Lagers dieser geschlagenen Steine und brachte nun die beiden Funde — den Dryopithecus-Unterkiefer und die angeblich geschlagenen Steine im Mioän — in unmittelbare Beziehung, indem er die Vermutung ausprüf, jene Steine möchten wohl vom Dryopithecus geschlagen worden sein. Bei der großen Wandlung der Säugermelt, die von der Mittelmiocänzeit bis auf heute stattgefunden hat, war es jedenfalls ausgeschlossen, daß schon der Mensch es gewesen ist, der die Steine geschlagen hat.

Von einem recenten anthropomorphen Affen ist nun zwar noch keine solche voraussetzende Handlung beobachtet worden; Dryopithecus sollte ja aber dem Menschen näher stehen als Gorilla, Gibbon, Orang und Chimpanze.

In derselben Lokalität, wo der erste Dryopithecus-Unterkiefer sich fand, ist nun seit kurzem ein zweiter aufgefunden worden, welcher wesentlich vollständiger und auch weniger durch Druck deformiert ist, als der erste. Schon aus diesem besseren Erhaltungszustand, dann auch aus dem Umstand, daß der erste Unterkiefer einem viel jüngeren Tiere angehörte als der zweite, ergaben sich aus diesem neuen Funde ganz andere Schlüsse, als die, welche man an den ersten Fund geknüpft hat.

Es ist ja wohl bekannt, daß der Prognathismus beim Affen mit dem Alter ungemein zunimmt.

Beim Vergleiche des neuen Dryopithecus-Unterkiefers auch mit niedrigststehenden menschlichen Unterkiefen zeigt sich, daß im Grundriß ober in der Horizontalprojektion der erstere nicht allein sehr verchieden ist, sondern daß er sogar noch niedrigere Merkmale aufweist, als sie bei manchen heute noch lebenden Affen vorkommen. Im Profil nähert sich dieser Unterkiefer dem des Schimpanze. Noch auffälliger tritt der Unterschied hervor, wenn man die Breite der bursen Unterkiefer gleich 100 setzt und nun die relative Länge derselben bestimmt. In diesem Falle ist die Länge bei Dryopithecus 177, bei Gorilla 166, beim Orang 144, beim Schimpanze 134 und bei der hottentottischen Venus 98. Dann macht Gaudry auch darauf aufmerksam, daß beim Dryopithecus die Kieferäste einander so genähert seien, wie beim Gorilla, und daß bei ihm die Zunge noch weniger Spielraum gehabt haben müsse, wie beim Gorilla, so daß der Dryopithecus in dieser Hinsicht den nicht anthropomorphen Affen näher rückt.

So nimmt also nach den Untersuchungen Gaudry's an dem Unterkiefer eines erwachsenen Tieres der Dryopithecus die niedrigste Stufe unter den anthropomorphen Affen ein, wie dies übrigens auch dem geologischen Horizont entspricht, indem er gefunden worden ist. So wird denn wohl auch der Dryopithecus nicht der Persönlichkeit jener angeblich geschlagenen Steine von Thenay gewesen sein.

Bemerkenswert ist noch, daß sich Gaudry dahin äußert, daß, wenn man die gerollten und die angeblich zerlegenen Kiesel in großer Zahl zusammenlege, es schwer falle, eine scharfe Grenze zwischen den einen und anderen zu ziehen.

Zum Schluß recapituliert R. Hornes in dem den obigen Gegenstand erörternden Artikel der Mitteilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien, Bd. XX, Mai 1890 noch das über anthropomorphe Affen bisher Bekanntgewordene. Aus dem Obermioän von Sanjan und den gleichartigen Kohlenablagerungen von Göriäch (Steiermark) ist ein dem Gibbon nahe verwandter Pliopithecus antiquus Gervais bekannt. Dazu kommen noch außer dem hier besprochenen Dryopithecus jene Zähne aus den Bohnerzen der schwäbischen Alb, die zuerst für Menschenzähne gehalten wurden, von Quenstedt aber einem Primaten zugeschrieben worden sind. Wenn nun auch noch einige andere Affenreste aus Europa bekannt sind, und es daher durchaus nicht unwahrscheinlich ist, daß noch weitere, uns über die hier berührten Fragen belehrende Objekte ent-

deckt werden, so mögen doch eher von Nordamerika Reste zu erwarten sein, welche eine nähere Verknüpfung zwischen den Anthropomorphen und dem Menschen darstellen; hat sich doch gezeigt, daß die Wiege der meisten und wichtigsten Säugerstämme auf nearktischem Gebiete gestanden hat. Aus dem dortigen Tertiär stammen u. a. auch die meisten Reste von Halbaffen. Der hierzu gehörige Anapomorphus homunculus aus dem Mittelmioän von Wyoming besitzt auffallend gemöblter Schädel, großes Gehirn, kurzes Gesicht etc., wodurch er sehr an die höchstehenden Affen erinnert. Ki.

**Kokospalmen.** Wie wir der „Revue des sciences naturelles“ entnehmen, beträgt die Gesamtzahl der zur Zeit in Ausbeutung stehenden Kokospalmen ungefähr 280 Millionen. In Zentral-Amerika sind 404 700 ha Land mit Kokospalmen bepflanzt, in Ceylon allein 203 500 ha; im übrigen Indien sind 195 000 ha der Kultur dieser Palme gewidmet. Ceylon exportiert jährlich Erzeugnisse der Kokospalme im Werte von über 16 Millionen Mark. T.

**Eine Wassermilbe als Schneckenfresser.** Unter den Wassermilben ist das Genus Atax als Schneckenfresser von Mulschen, speziell Rajaden bekannt; mehrere Arten bewohnen die Riemten von Unio und Anodonta. Nach einem von v. Zherina gemachten und von Koenike publizierten Fund (Zool. Anz. Nr. 339, 14. Juni 1890) können auch Wasserschnecken als Wohnthiere gewählt werden. Die von Koenike als Atax Ampullariae beschriebene Art lebt in den Riemten einer nicht näher bezeichneten südamerikanischen Ampullaria. — p.

**Verbreitung des Monotus.** Auf einer zoologischen Exkursion an die 4000 Fuß hoch liegenden Abhängen zwischen Borarlberg und Graubünden — fand J. Schöffe im See von Barmun denselben Süßwasser-Monotus, der durch seine massenhafte Anwesenheit in den beiden Koppenteichen des Mielengebirges auch in weiteren Kreisen bekannt und populär geworden ist. Es darf nicht wunder nehmen, daß jener zuerst (1884) von v. Zacherias im Riesengebirge entdeckte Wurm so sporadisch über die Wassergebiete des Binnenlandes verteilt ist und fast lediglich nur in Hochseen vorkommt. Seiner systematischen Stellung nach hat das in Rede stehende Tier im Süßwasser keine Verwandten, sondern steht hier ganz vereinzelt da, so daß seine Auffindung etwa ebenso überraschend künde, als hätte man eine Amphibie im Meere oder eine Natter in einem Dorfteiche vorgefunden. Der Umstand, daß der Monotus nur klare und sehr kalte Gewässer liebt und daß er einer im Grunde verbreitenden Spezies (Monocelis spinosa Jens.) anatomisch sehr nahe steht, hat zu der Hypothese Grund gegeben, daß er zur Diluvialzeit aus dem Meere in die zahlreichen Schmelzwasserseen eingewandert sei, die damals das nord- und mitteleuropäische Binnenland bedeckten und miteinander durch natürliche Kanäle in Verbindung standen. Hieraus würde sich die Rolle des Fremdlinges befriedigend erklären, welche jenes kleine, aber hochinteressante Wesen innerhalb der einheimischen Süßwasserfauna spielt. Freilich handelt es sich hierbei nur um ein Geschöpf von 5 mm Größe, aber da — wie unsere Erörterung zeigt — seine Verbreitung in urstädtliche Beziehung zu einer wichtigen Periode der Erdgeschichte gebracht werden kann, ist seine Entdeckung von weit bedeutenderer Wichtigkeit (im wissenschaftlicher Hinsicht), als diejenige vieler anderer nur größerer Mitglieder der Süßwasserfauna. D.

**Die Funktion der Madreporplatten und des Steinkanals der Sclerodermen.** Im Gegensatz zu der bisher von allen Zoologen als richtig erkannten Annahme, daß Madreporplatte und Steinanal die Einstromungsweg der umgebenden Flüssigkeit in das Wasserfaßsystem darstellen, glaubte vor einigen Jahren N. Sarsog gefunden zu haben, daß in den Porenkanälen der Madreporplatte sowohl, wie im Innern des Steinkanals die Richtung des Flüssigkeitsstromes nicht von außen nach innen,

sondern von innen nach außen gehe, daß also diese Organe ausführende Wege darstellen. Da Hartog neuerdings (Zool. Anz. Nr. 330, 17. März 1890) auf seine Theorie zurückkam und da dieselbe bereits von anderer Seite ohne erneute Untersuchung als richtig acceptiert und weiter verbreitet wurde, hat auch der vorzügliche Gsinobemerkener Ludwig die Frage einer wiederholten Prüfung unterzogen. (Zool. Anz. Nr. 339, 14. Juli 1890). Seine an der Untersuchung lebender Seequalen, Seetigel, Seesterne und Haarfürne an der Station in Neapel gewonnenen Resultate zwingen ihn, der Behauptung Hartogs auf das Bestimmteste zu widersprechen. Die Strömung bewegt sich sowohl in den Porenkanälchen der Madreporienplatte bez. den Kalksporen (von Antedon) und dem Rückenporus (der Aurikularien) als auch in dem Steinkanal von außen nach innen. Die Strömungsrichtung läßt sich an geeigneten Objecten, wie z. B. den frisch herausgeschnittenen Steinkanal von *Holothuria tubulosa*, *Sphaerechinus granularis* u. a. bei anhaltender, genauer Beobachtung unter dem Mikroskop deutlich verfolgen. Die Aufzucht, als ob man es mit einer Ausflußöffnung zu thun habe, kann hervorgerufen werden, wenn man das Mikroskop auf den rückläufigen Strom einstellt, der den in die Poren eines Steinkanal einströmenden Strom umfließt. — p.

**Der Einfluß gewisser Schmarokerkrebse auf die äußeren geschlechtlichen Kennzeichen ihrer Wirte.** Am Hinterleib der zehnfüßigen Krebse finden sich öfters als Schmarogter Tiere von sack- oder wurfförmiger Gestalt ohne jede Gliederung, welche sich durch einen kurzen Hantstiel mit langen, wurzelartig verzweigten Fäden an ihrem Wirt befestigen: die sogenannten Wurzelkrebse, *Rhizocephala*, die durch rückwärtige Metamorphose diese fonderbare Gestalt erlangt haben. Die Mehrzahl dieser Parasiten verursacht zwar eine Atrophie der Genitalorgane ihrer Wirte, ohne daß jedoch die äußeren sexuellen Merkmale letzterer hierbei die geringste Veränderung erlitten. Von dieser bisher als allgemein gültig betrachteten Regel macht ein von Giard entdeckter Wurzelkreb, *Sacculina Fraissiei* Giard, nach dessen Beobachtungen eine Ausnahme, indem er bei seinem Wirtstier *Stenorhynchus phalangium Pennant*, in beiden Geschlechtern äußerlich sofort wahrnehmbare Veränderungen hervorruft. Beim Weibchen bestehen diese in sehr starker Reduzierung der vier Eier tragenden Weinpaaire, beim Männchen sind auch die äußeren Genitalorgane, die Begattungsgriffel reduziert, außerdem findet sich aber auch der Schwanz so sehr verbreitert, daß er völlig dem eines Weibchens gleicht und in gleicher Weise den Parasiten schützt, wie dies der Schwanz des Weibchens für die Eier thut. Ferner zeigt sich aber noch bei diesen von *Sacculina* heimgesuchten *Stenorhynchus*-Männchen die interessante Thatsache, daß die Scheren, statt stark entwickelt zu sein, reduziert sind und die Kopplänge nicht übertreffen, mit einem Wort, den Scheren der Weibchen gleichen. Die Zerstörung der Geschlechtsorgane hat somit auch auf die sekundären Merkmale des männlichen Geschlechts Einfluß gehabt und das Tier den habitus eines Weibchens angenommen, wie in ähnlicher Weise bei der Kastrierung höherer Tiere gewisse weibliche Charaktere sich bemerkbar machen. (Compte rendu, 1886, Juli). — p.

**Dressierte Schwalben.** In Roubaix zeigte kürzlich ein Spezialist, Jean Desboursie, etwa 15 Schwalben, welche er vor drei Wochen von einem Bauern erhalten und seither dressiert hatte. Die Schwalben, welche mit farbigen Bändern versehen waren, wurden losgelassen und flogen nach allen Richtungen. Eine Viertelstunde später kehrte die erste zurück und setzte sich auf einen Finger Desboursies; kurze Zeit darauf folgten auch alle übrigen. Desboursie betonte Johann die Vorzüge der Schwalben vor den Tauben für den Depeschendienst in Kriegzeiten: die Schwalben haben einen viel höheren und rascheren Flug als die Tauben, sie sind treuer, flüger und leichter zu ernähren. Auf langen Strecken brauchen sie nicht auszurufen, um Nahrung zu sich zu nehmen, weil sie dies im Fluge thun, auch sind sie bei weitem leichter zu dressiren

als die Brieftaube. Denjenigen, welche ihm einwenden, daß die Schwalben im Herbst südwärts zögen, erwiderte Desboursie mit dem Hinweis auf die Thatsache, daß er letzten Winter eine Anzahl von Schwalben in Freiheit befiel und dieselben zum mindesten ebenso leicht ernähren konnte, wie die Tauben und die übrigen Vögel. Desboursie beabsichtigt, seine Versuche auch in anderen Städten vorzunehmen, um die Schwalbendressur zu verbreiten. D.

**Das Netzhautbild des Insektenauges.** S. Gyrer (Geyers Rep. 25, 1889) gibt eine Vorrichtung an, mit der man den merkwürdigen Bau des Insektenauges veranschaulichen kann. Bekanntlich gibt jedes Elementarauge nicht etwa nur einen Fleck im Netzhautbild, gewissermaßen einen Stich in der Stiderei des Bildes, sondern ein wirkliches Bild, einen kleinen Teil des Gesamtbildes. Würde nun jedes Elementarauge wie eine einzige Convergence wirken, also ein verkehrtes Bild geben, dann glückte das Netzhautbild dem Chaos, das man erhält, wenn man irgend einen Querschnitt, der auf dem Tische liegt, mit einem Messer in einige hundert Quadrate geschnitten, und jedes Quadrat auf seinem Platte so umbreht, daß rechts und links, oben und unten vertauscht erscheinen. Jedes Elementarauge wirkt jedoch wie eine Kombination von zwei Linien, deren zweite das verkehrte Bild der ersten nochmals umkehrt, also gerade stellt. Man nimmt zur Illustration etwa zehn Paar Sammellinsen von etwa 0,5 dm Brennweite, befestigt sie paarweise auf Bretchen in etwa 1 dm gegenseitiger Distanz, und stellt diese Bretchen radial auf einen Bogen von etwa 0,75 m Radius. F.

**Gegen die Young-Helmholtzsche Farbentheorie.** welche sich bisher der allgemeinen Anerkennung in der Wissenschaft erfreute, weil sie eine einfache und recht plausible Erklärung aller Erscheinungen der Farbenempfindung gibt, sind neuerdings von König in Berlin, einem Schüler von Helmholtz, Bedenken erhoben worden, welche die Grundlage der berühmten Hypothese erschüttern. Die Young-Helmholtzsche Theorie macht bekanntlich die Annahme, daß entsprechend den drei Grundfarben des Spektrums, Rot, Grün und Violett, sich in der Netzhaut des menschlichen Auges drei verschiedenartige Fasern finden, so daß die Reizung der einen Art die Empfindung des Rot, Reizung der anderen die des Grün und Reizung der dritten die des Violett bewirkt; die Zwischenfarben aber entstehen nach dieser Theorie durch Erregung je zweier verschiedener Faserarten und unterscheiden sich noch durch die Stärke oder, richtiger gesagt, die Ausdehnung der verschiedenen Fasergruppen; das Weiß schließlich entsteht durch Reizung aller Fasern in ungefähr gleicher Stärke. Wenn nun jemand durch irgend eine Störung zwei Arten der farbenempfindlichen Netzhautteile verliert, so muß er nach der Young-Helmholtz'schen Theorie ein sogen. monochromatisches d. h. einfärbiges Bild der Außenwelt bekommen und zwar in einer Farbe, welche einer der Grundempfindungen entspricht. Ist der Monochromatismus angeboren, so besteht überhaupt kein Unterscheidungsvermögen für Farben; wir können von solchem Individuum nicht erfahren, wie es die Welt, ob rot, grün oder sonstwie sieht, weil ihm überhaupt jeder Vergleich fehlt. Ist dagegen der Monochromatismus erworben, so muß der Betroffene aus seiner Erinnerung heraus die Farbe der Außenbilder bestimmen können. Diese Folgerungen, welche man folgerichtig aus der Young-Helmholtz'schen Theorie ableiten kann, entsprechen nun, wie König an zwei Krankheitsfällen feststellen konnte, der praktischen Beobachtung nicht. In dem einen Falle handelte es sich um einen 54jährigen, bis dahin völlig gesunden Mann, bei dem im Anschluß an einen Schwindelanfall eine eigenartige Sehschwäche auftrat, die gewöhnlich als „Seelenblindheit“ bezeichnet wird. Er vermag vorgehaltene Gegenstände nicht richtig zu erkennen; erst wenn er dieselben betastet oder mit dem Geruch- oder Geschmackssinn geprüft hat, gibt er ihren Namen an. Während er Unterschiede in der Lichtstärke sehr genau anzugeben vermag, ist der Farbensinn in der Weise gestört, daß ihm die Welt in der Farbenkala schwarz, grau, weiß

erscheint; es ist also nicht eine der Young-Helmholtz'schen Grundfarben zurückgeblieben, sondern die Empfindung Weiß in ihrer verschiedensten Stärke. Diese Beobachtung gibt einen gewichtigen Einwand gegen jene; sie wird auch noch bestätigt durch einen zweiten Fall, wo jemand nach eingetretener Ablösung der Netzhaut vom Augenhintergrund dieselbe monochromatische Sehtörung zeigte, welche nach Anwachsen der Netzhaut wieder verschwand. Es erscheint fraglich, ob es gelingen wird, diese Beobachtungen noch mit der Young-Helmholtz'schen Theorie in Einklang zu bringen oder ob die Notwendigkeit hervortreten wird, nach einer besseren Erklärung der Farbenwahrnehmungs-Erscheinungen zu suchen. D.

**Bilder aus dem Tierleben. II.** Das Träumen der Hunde. Es ist eine bekannte Thatsache, daß Hunde sowie wahrscheinlich alle höher organisierten Tiere, selbst Vögel, bisweilen sehr lebhaft träumen und dies durch Bewegungen und Stimme zu erkennen geben. Als Ursache hierfür muß ein dem Menschen wie dem Tiere zukommendes Vermögen gelten, durch welches früher empfangene mehr oder weniger lebhaft Eindrücke im schlafenden Zustand unwillkürlich zu neuen Kombinationen verbunden werden. Ich hatte Gelegenheit, den Schlaf von Hunden zu beobachten und fand dabei, daß diese durch ihre Einbildungskraft entflandenen Erzeugnisse jeweils von dem Naturell des Individuums abhängen. Während z. B. kleinere Hunde durch plötzliches lautes Klaffen und herumknappern deutliche Beweise für ihre in Wirklichkeit nicht geringe Streitlust lieferten, wurde eine Hündin Leonberger Abstammung, die von mütterlicher Seite eine sehr ängstliche Natur ererbte hatte, häufig in ihren Träumen von erschreckenden Bildern verfolgt. Kaum eingeschlafen, begann sie zu jucken und zittern, blickte sich zusammen als wollte sie einem Schlag oder Stoß ausweichen und begleitete diese ängstlichen Bewegungen mit leichem kläglichem Winseln. Ihr Atem war dabei kurz und unregelmäßig. Wenn ich ihr rief, so schien das Abbildchen auf einige Zeit zu verschwinden, sie wedelte vergnügt, ohne jedoch ganz zu erwachen und verfiel nach wenigen Minuten abermals in denselben erregten Zustand, der bisweilen gegen eine halbe Stunde währte.

Die Träume der Hunde sind, soviel sich aus ihren Rundgebungen schließen läßt, nach dem Einschlafen am lebhaftesten und werden durch äußere Umstände, wie große Wärme, grelles Licht etc. beeinflusst. Auch ändert sich die Lebhaftigkeit derselben zu bestimmten Zeiten. Bei genannter Hündin steigerten sich sowohl die Erregtheit als auch die Häufigkeit der Traumgesichte in der letzten Trächtigkeitperiode. —

III. Sympathie eines Hundes mit einer kranken Katze. Ch. Darwin erzählt in seiner „Vergleichung der Geisteskräfte des Menschen mit denen der niederen Tiere“ (3. Band, die Abstammung des Menschen, 3. Kapitel) mehrere Beispiele, wie verschiedene Tiere mit dem Unglück oder der Gefahr ihrer Genossen sympathisieren. Diese Äußerung des Mitleides, welche namentlich bei sozial lebenden Tieren beobachtet wird und einem Gefühl der Liebe, das die einzelnen Individuen für einander hegen, entspringt, erstreckt sich am häufigsten auf die Angehörigen derselben Familie.

Um so merkwürdiger schien mir daher nachfolgender Fall, welchen ich vor einigen Jahren beobachtet habe, wo Krankheit sogar zum Bande zwischen den feindlichen Sippen Hund und Katze wurde.

Ein großer Leonberger Hund lebte mit einem jungen Kater in innigem Freundschaftsverhältnis, welches allein dem Mitleid des ersteren für seinen leidenden Hausgenossen entsprungen sein konnte.

Der Fall erschien mir um so merkwürdiger, da genannter Hund weder ein besonders zartes Gemüt, noch irgend welche Zuneigung zu der Familie der Feliden besaß, was er auch in verschiedenen bösen Jugendstreichen offen bekundet hatte.

Als er z. B. eines Tages einen Korb fand, in dem drei jungen Katzen sanft schlummerten, wußte er nichts Besseres zu thun als, die Abwesenheit der Mutter benutzend,

schleunigst die fetteste der nichts ahnenden, schußlosen Jungen zu ergreifen, fortzuschleppen und mit gutem Appetit zu verpeisen.

Dieser Bissen mußte ihm vorzüglich gemundet haben, denn er kehrte alsbald wieder und hätte sich gewiß einen zweiten Kater geholt, wenn dem frechen Räuber nicht durch den entsetzten Zuschauer des ersten Ueberfalls die Thüre gemiessen worden wäre.

Ein anderes Mal traf er eine ausgewachsene Katze, die das Unglück gehabt hatte, in seine Gewalt zu fallen, mit Haut und Haar, kurz der edle Wächter des Hauses lebte in erster, erbitterter Fehde mit den Mausefängerinnen, darum wehe derjenigen, die ihm zu nahe trat. Er war wegen seiner wilden Eigenschaften in der ganzen Umgebung von Mensch und Tier gefürchtet, um so mehr mußte daher sein färlisches Verhältnis mit dem jungen Kater allgemeines Staunen erregen.

Seit den grausamen Katzenmorden war noch kein Jahr verfloßen, als eines schönen Tages eine unserer Mausefängerinnen einen rotgelben Kater zur Welt brachte.

Das Käthchen war von Geburt an schwächlich und schien kein langes Leben zu versprechen. Es wuchs sehr langsam, hüftelte beständig, war aber dabei auffallend zutraulich und suchte mit Vorliebe die Gesellschaft der Menschen auf.

Die Kränklichkeit des Tierchens schien Mitleid in der Seele des grimmigen Katzenfides zu erwecken, vielleiht wurde er auch durch des Katers liebenswürdiges Wesen angezogen, die beiden wurden bald die treuesten Freunde.

Ich beobachtete es öfters, wie der Hund seiner freundschaftlichen Gesinnung dadurch Ausdruck verlieh, daß er den an einem sonnigen Plage im Gras ausgestreckten Kater jählich besuchte. Letzterer hatte nicht die geringste Scheu vor dem plumpen Gesellen und ließ sich die Liebespflog gern gefallen, was er durch zufriedenes Schnurren betonte. Auch weniger zarte Freundschaftsbezeugungen — z. B. mit der breiten Zunge auf dem Boden herumgerollt zu werden — ertrug er geduldig und hatte er des Spielens genug, so bedurfte es nur eines klägliches Miauens, um ihm Ruhe zu verschaffen. Friedlich teilten die Spiegefahrten ihre Mahlzeit und wiederholt pflog die Katze ihren Mittagschlaf auf dem Rücken des Hundes.

Auch als der junge Kater allmählich erstarb, hörte die gegenseitige Zuneigung nicht auf. Die Spiele wurden natürlich toller, doch blieben sie in den Grenzen der Freundschaft.

In wilden Sagen umtanzte der Hund die listig zusammengebundne Katze, welche zum Sprunge bereit, sich nie vergebens zum Spiele auffordern ließ. Schon im nächsten Augenblick saß sie im zottigen Fell oder saufte den langhaarigen Schweiß, bis sie ein unwilliges Schnappen des geplagten Opfers in wilde Flucht jagte. Gehört von dem Freunde ging nun die wilde Jagd durch Haus und Garten und endigte meist — zum größten Leidwesen des Hundes — an einem Baum, auf dem der behendige Flüchtling sicheren Schutz fand. — Zwei Jahre einträchtigen Beisammenlebens waren verfloßen, als der Hund einer kurzen Krankheit erlag.

Merkwürdigerweise traf sich, daß dessen Nachfolger, eine Hündin gleicher Rasse, dieselbe Zuneigung zu dem noch immer kränklichen Kater faßte. Auch sie, im allgemeinen wenig fagenfreundlich gesinnt, machte bei ihm eine Ausnahme und ging gern auf seine Spiele ein.

Öfters begleiteten mich beide auf meinen Spaziergängen. Wenn ich dann dem Kater, der mit Vorliebe auf meiner Schulter saß, größere Aufmerksamkeit schenkte, so war es interessant zu beobachten, wie sich die Hündin durch einschnurrendes Winseln und Wedeln bemerkbar zu machen suchte, und ihrer Eifersucht Ausdruck verlieh. Trotzdem habe ich nie bemerkt, daß eine derartige Bevorzugung der Katze von meiner Seite eine Störung des freundschaftlichen Verhältnisses zur Folge gehabt hätte, was für den sehr gutmütigen Charakter der Hündin spricht.

Leider währte auch dieser zweite Freundschaftsbund nicht lang; er fand ein jähes Ende, als eines Tages der arme Kater auf Kimmerniedersehen verschwand.

Maria, Gräfin v. Linden.



## Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

### Die Allgemeine Versammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft

tagte vom 11. bis 13. August 1890 in Freiburg i. Br. In der ersten Sitzung sprach nach den üblichen Begrüßungen Professor Plag (Karlsruhe) über die alten Gletscher des Schwarzwaldes. Die tief herabgezogene, lange bekannte Vergletscherung der Alpen zur Diluvialzeit ließ darauf schließen, daß auch die niedrigeren Gebirge Süddeutschlands und der Schweiz, der Jura, der Schwarzwald und die Vogesen vergletschert waren. Sehr bald nach der Aufstellung der Glacialhypothese suchte man auch schon nach Gletscher Spuren im Schwarzwald, und Agassiz glaubte solche bei Geroldsau gefunden zu haben. Im Gegenseite dazu kam in den vierziger Jahren der Freiburger Geolog Fromberg zu der Ueberzeugung, daß es im Schwarzwald nie Gletscher gegeben habe. Er hatte die Alpen besucht und den sehr großen Unterschied erkannt, der zwischen den Gletscherbildungen der Alpen und den dafür gehaltenen Bildungen des Schwarzwaldes besteht. Erst die Untersuchung der zwischen beiden gelegenen Gebiete lieferte allmählich die Uebergänge von den vegetationslosen Moränen der Alpen mit ihren eckigen Fragmenten zu den nachbedeckten, aus abgerundeten Blöcken bestehenden gleichen Bildungen im Schwarzwald. Im letzteren ist das niedere Land durch enge, tief eingeschnittene Täler, wie das Höllenthal, mit flachen, schuttbedeckten Hochtälern verbunden. Die glacialen Ablagerungen sind teils Bodenausfüllungen in den Tälern, teils Hügel in denselben und an den Gehängen, teils einzelne Blöcke, die sich stellenweise zu richtigen Packungen häufen, teils auch Gebirge, die mit den als Grundmoränen aufgestellten Geschiebelechnen Norddeutschlands auf das genaueste übereinstimmen. Überall im südlichen Schwarzwald findet man darin getriggte und abgeglättete Geschiebe, von denen besonders die neueren Eisenbahnbauten sehr viel geliefert haben. Alle diese diluvialen Bildungen haben als Gemeinames den Mangel jeglicher Schichtung; nur wenn sie später durch Flüsse nochmals umgelagert sind, erlangen sie dieselbe.

Der Herr Vortragende sprach nun spezieller über das Gebiet, in welchem seine Aufnahmen für die geologische Spezialkarte von Baden sich bewegen. Es ist dies das hinter dem Höllenthal gelegene Hochtal von Hintergarten, durch welches die Wasserscheide zwischen Dreisam und Wutach verläuft. Das Studium der Glacialablagerungen ist hier dadurch erleichtert, daß im Wutachtale einige Gesteine vorkommen, die auf dasselbe beschränkt sind, kristallreiche Porphyre, rote Porphyre und Granit. Die Verbreitung dieser Gesteine in den Moränen lehrt uns also die Verbreitung des alten Wutachgletschers. Daraus ergibt sich nun, daß derselbe sich teils, mit seinem einen Arme die heutige Wasserscheide überschritt und im Dreisamtale sich weiter bewegte. Eine Karte des alten Wutachgletschers erläuterte dieses Verhältnis. Typische Endmoränen, die quer über das Thal hinweg gehen, liegen im Menzengraben der Thale unter dem Felsberge. Geschießene Gesteinsblöcke unter den Moränen sind im Schwarzwald ungemein selten, der Grund liegt vermutlich in der außerordentlichen Zerfahrenheit der Gesteine. Eine schöne Photographie zeigte sehr deutlich hübsche Rundhöckerbildung auf einer Granitoberfläche unter Moränenschuttbedeckung. Ein Profil, aufgenommen bei dem Bau der Höllenthalbahn, durch das Torfmoor von Hintergarten, zeigte deutlich die wellig auf und ab steigende Oberfläche der dasselbe unterlagernden Grundmoränen. Eine Reihe von guten Photographien und instruktiven Gesteinsstücken mit schönen Gletschergeräthen erläuterte den interessanten Vortrag.

Im Anschlusse an denselben sprach Professor v. Bittel (München) über den Stand unserer Kenntnis der Glacial-

erscheinungen in den Alpen und deren Vorlande. Während dieselbe in den schweizer und bayerischen Alpen bereits eine recht gute ist, ist sie sehr lückenhaft in Bezug auf die Vergletscherung der österreichischen Alpen, von denen bislang nur zwei Täler, Enns und Salzach, eine monographische Bearbeitung erfahren haben. Davon ausgehend, legte die Abteilung Breslau des deutsch österreichischen Alpenvereins einen Preis von 3000 Mark für eine Untersuchung der Vergletscherung der österreichischen Alpen aus. Der Vortragende hatte als Preisrichter Gelegenheit, in die eingereichte, von drei noch nicht zu nennenden Autoren verfaßte Arbeit Einblick zu thun, und referiert kurz über die gewonnenen Resultate. Es ist die Ausdehnung der Vergletscherung, die Lage der diluvialen Schneegrenze und die Art, wie die Vergletscherung in den verschiedenen Gebieten stattgefunden hat, genau ermittelt. Ein sehr wichtiges Resultat ist es, daß, je weiter man nach Osten kommt, um so schwächer die Vergletscherung ist. Die ganzen Osttäler waren nur mit schwachen Gletschern erfüllt, die nur selten den Fuß der Ebene erreichten, vielmehr weit zurückliegende Endmoränen haben. Auch ist die Menge der hinterlassenen Schuttmassen viel geringer als im Norden. Auch die Südalpen, das Piave-, Etsch- und Brentathal sind, allerdings nur kurzfristig, untersucht worden, wobei sich herausstellte, daß auch in der östlichen Lombardie eine Anzahl Gletscher niederging, welche in derselben gewaltige amphitheatralische Endmoränen abgelagerten. Die alte Streitzfrage, ob die lombardischen Gletscher schon in das Bliocänmeer mündeten, scheint endgültig in dem Sinne entschieden zu sein, daß dies nicht der Fall war.

Professor Steinmann weist darauf hin, daß die Vergletscherung im westlichen Schwarzwald viel weiter herunterreichte, als man bislang annahm. Man hat aber echte Schwarzwaldmoränen nur wenige Meter höher als die Rheinebene angetroffen, so am Ausgange des Wasethales. Auch südlich von Freiburg bis Staufen hin ist die Ebene allenthalben mit einer Grundmoräne überkleidet und ebenso finden sich unterhalb Badenweiler echte, bis 5 m mächtige Moränen. Vermuthlich reichten die Gletscher sogar noch tiefer in die uns unbekannten Tiefen des Rheintales hinein und hatten an der Ausfüllung desselben einen wesentlichen Anteil. Auch in den Vogesen sind die Gletscherablagerungen im Westen bedeutend stärker als im Osten, so daß wir für die räumliche Intensität der Vergletscherung in allen drei Gebirgen genau das Gleiche beobachten.

Professor Jentzsch (Königsberg i. Pr.) sprach über ein neues Vorkommen von Interglacialablagerungen in Westpreußen. In den so außerordentlich mächtig entwickelten Diluvialbildungen Norddeutschlands finden sich in Ost- und Westpreußen zwischen den glacialen marinen Ablagerungen, deren Fauna auf ein Meer von gemäßigter, nichtarktischer Temperatur hinweist und welche als interglacial zu bezeichnen sind. An der vom Vortragenden kürzlich neu aufgefundenen Stelle folgt unter oberem Geschiebemergel ein Thon und unter demselben ein feiner Sand, in dessen einzelnen Bänken massenhaft Schalen von *Cardium edule* und *Tellina solidula* sich befinden und zwar auf primärer Lagerstätte, da noch häufig beide Klappen bei einander liegen. Jentzsch will die glacialen Ablagerungen in Preußen in Früh-, Alt-, Unter- und Jungglacial gliedern. Alt- und Jungglacial sind Gletscherablagerungen, Früh- und Interglacial Sedimente in eisfreiem Gebiete. Paläontologisch soll das Frühglacial in seiner marinen Form *Yoldia arctica*, in seiner Süßwasserfauna *Dreissena polymorpha* führen, das Interglacial in den marinen Ablagerungen am häufigsten *Cardium* und *Tellina*. In



den Glacialbildungen kommen diese Reste dann aufgearbeitet auf sekundärer Lagerstätte vor, und zwar ist frühglaciales im Alglacial verschleppt, während im Jungglacial alles bunt durcheinander vorkommt. Die Fläche, innerhalb welcher in den Provinzen Preußen interglaciale marine Ablagerungen vorkommen, ist so groß wie das Königreich Württemberg.

Dr. Milch aus Breslau legte Stücke eines in Leopoldshall aufgefundenen neuen Minerals vor, welches bei der chemischen Untersuchung sich als wasserhaltiges Magnesiumborat erwies. Es kommt in monosymmetrischen farblosen Krystallen vor, an welchen ein verticales Prisma und die vordere Pyramide besonders entwickelt sind. Für dieses Mineral wurde nach dem Entdecker der Name Hinzit vorgeschlagen.

Professor Steinmann sprach über das bolivianische Devon. Auf dem bolivianischen Hochplateau finden sich außer vulkanischen Gesteinen, die nach der Kreideformation entstanden sind, und Sandsteinen unsideren Alters ausgebeutete Thonchiefermassen von paläozoischem Habitus, in welchen im benachbarten Argentinien von Professor Stelzner eine Reihe von Horizonten nachgewiesen sind. Nach v. Döbigny und Forbes soll die Hauptmasse dieser Schiefer silurisch sein, außerdem sind noch permo-karbonische Schichten nachgewiesen. Steinmann fand nun eine reiche Devonfauna, die auch glüclich in Europa ankam und von Dr. Ulrich in Strassburg bearbeitet wurde. Es liegen in einem ausgebeuteten Gebiete Bolivias auf granitischer Unterlage kambrische und silurische Thonchiefer mit Quarzeinlagerungen. Konstant darüber lagern die devonischen Bildungen, aus Sandsteinen, sandigen Thonchiefern und Mergeln bestehend. Die etwa 300 m mächtigen Schiefer enthalten in Knollen fassige Massen, aber keine durchgehende Kalksteine. In diesen Knollen sind die vortreflich erhaltenen Versteinerungen eingebettet. Nach oben gehen die Schiefer in Sandsteine über, welche undeutliche Pflanzenreste geliefert haben. Innig mit diesen verknüpft folgen dann die permo-karbonischen Sedimente.

Anschließend an diese Mitteilungen legte Dr. Ulrich (Strassburg) einen Teil der von Steinmann gesammelten und von ihm bearbeiteten Devonversteinerungen vor und knüpfte daran Vergleiche mit der Fauna gleichaltiger Ablagerungen in Ostindien und Nordamerika.

Schließlich legte Professor Graeff (Freiburg) Porphyrgesteine vom Montblanc vor, die durch Druck schiefzig geworden sind.

In der zweiten Sitzung wurde als Ort der nächstjährigen Versammlung Freiburg gewählt, dann gab Dr. Oppenheim (Berlin) einige faunistische Mitteilungen aus dem Tertiär Oberitaliens. Der Vortragende legt zuerst einige neue Landschnecken aus den eocänen Landtuffen des Val dei Mazzini bei Pugnello im Vicentinischen vor, deren reiche Fauna von ihm bereits früher in den Denkschriften der Wiener Akademie eingehender besprochen wurde. Die vorgelegten Typen schließen sich im wesentlichen an die Bewohner der heutigen Tropen an, insbesondere sind indomalayische und westindische Verwandtschaftsbeziehungen zu konstatieren. Das reiche Vorkommen von Clavien, einer in der Gegenwart auf selbige Gebänge angewiesenen Gruppe, weist auf ein gebirgisches Hinterland des Vicentiner Tertiärbeckens hin, eine Beobachtung, welche durchaus im Einklang steht mit den Ueberresten fremder, heute nicht mehr an Ort und Stelle vorhandener Gesteine, der Granite, Spenite, Porphyre, Glimmerschiefer und Zursalste, welche der Vortragende in dem gleichaltigen Basalttuffe von Ai Focassati aufgefunden hat. Sodann bespricht Dr. Oppenheim die Fauna des Monte Pulk bei Valdagno, deren Signale zu der Entwicklung einer Tertiärlibysie an dem letzteren Ort wesentlich beigetragen haben. An der Hand eines genauen Profils weist der Redner die vollkommene zeitliche Identität mit den tertiären Kohlenlagern Südburgs nach; beide facter als Abfälle aus den Ästuarien eines alttertiären Festlandes auf, welches am Alpenrande entlang sich über die Grazer Bucht bis Ungarn hinein erstreckte. Von den vielen vorgelegten, zum großen Teil

glänzend mit der Epidermis erhaltenen Formen, welche sich auf die Gattungen Cyrena, Anomia, Modiola, Potamomya, Melanopsis u. a. verteilen, sei hier nur das Vorkommen schon gefüllter Kongerien hervorgehoben, welche sich eng an lebende Arten Südamerikas und Westafrikas anschließen, andererseits aber auch der Congeria spathulata des Wiener Beckens nahe stehen. Kongerien sind also schon vom Untereocän an in den Flußmündungen des zentralen Europas weit verbreitet gewesen, wir kennen sie auch aus dem Oberiocän Englands und dem Mioocän des Mainzer Beckens und es liegt mithin nach der Ansicht des Vortragenden keine Berechtigung vor, aus dem reichen Auftreten dieser Gruppe in den Brackbildungen des Untereocäns auf eine starke Kontinentalperiode in dieser Phase der Erdgeschichte zu schließen, eine Ansicht, welche von Eduard Suß und dem leider zu früh dahingerafften Melchior Neumayr wiederholt vertreten worden ist.

Dr. Schend (Halle) sprach über den Laterit. Man versteht darunter eine rote Schicht von außerordentlich wechselnder Mächtigkeit und enormer Verbreitung, die indessen auf die Tropen beschränkt ist und nur selten in subtropische Gegenden hinübergreift. Sie hat ihre Hauptverbreitung in Indien, Ceylon und Afrika. Eine petrographische Definition läßt sich nicht geben, weil das Gebilde nur ein Resultat der Tropenverwitterung ist und seine Beschaffenheit daher völlig von der des verwitternden Gesteins abhängig ist. Die Verwitterung ereignet sich in den Tropen die Gesteine bis zu Tiefen, von denen man sich keine Vorstellung machen kann. Dabei erhält sich aber in wunderbarer Weise die Struktur des ursprünglichen Gesteins, und jedem normalen Laterit kann man es auf den ersten Blick ansehen, ob er aus Granit, Schiefer, Diabas oder einem anderen Gesteine hervorgegangen ist. Eine dritte Eigentümlichkeit der Tropenverwitterung ist die intensiver rote Farbe der entstehenden Zersetzungprodukte, die in der vollkommenen Oxydation der Eisenverbindungen ihren Grund hat. Die Ursache der Lateritbildung ist sicherlich, worauf ja die Verbreitung zwingend hinweist, im tropischen Klima zu suchen, und zwar werden hier die hohe Temperatur und die sehr große Regenmenge zusammenwirken. Wie weit auf die rote Farbe die dem Regen beigemengten, durch die starken Gewitter der Tropen erzeugten Salpetersäuremengen von Einfluß sind, ist schwer zu sagen. Die Intensität der Farbe ist natürlich durch: aus abhängig von der Menge des Eisens, und so kommt es beispielsweise, daß der Tafelberg bei der Kapstadt auf der einen Seite, die aus eisenreichem Gesteine besteht, in tiefroten Laterit, auf der anderen, eisenarmen in eine Art Kaolin verwandelt ist. Die Erhaltung der Struktur ist an das Fehlen von Frost geknüpft, denn durch wiederholtes Gefrieren und Auftauen wird in jedem Boden durch Zerspaltung die ursprüngliche Struktur völlig vernichtet. Die verschiedenen Arten von Laterit, die man unterscheiden kann, entsprechen verschiedenen Stadien der Lateritbildung. Man kann von den auf ursprünglicher Lagerstätte befindlichen Cuviallateriten die umgelagerten Detrituslaterite unterscheiden. Die ersteren sind zunächst Tiefenlaterite und können ganze Schichtensysteme ausmachen. Sie gehen durch Aufhebung der Struktur und Konzentration des Eisengehaltes in Oberflächenlaterite über und es können schließlich eisenreiche, zellige, oft schladig aussehende Krusten daraus werden. Die Detrituslaterite sind entweder Abfälle des fließenden Wassers oder vom Winde umgelagert oder auch bei Strandüberschiebung von der Brandungswelle umgelagert und als mariner Laterit zu bezeichnen.

In der dritten Sitzung machte Baron von Reindach (Frankfurt) kurze Mitteilung über Parallelisierung der Gesteine des südlichen Taunus mit denen der Ardennen und der Bretagne. Im Profil zwischen Wiesbaden und der Platte sind von Wiesbaden bis zur Wiegburg die krystallinen Taunusgesteine, Sericitgneise und Sericitschiefer aufsteigend. An der Wiegburg selbst folgen Konglomerate, Artofen, dann krystallinische Schiefer und Taunusquarzit. Nach der von Professor Gossfeld in Lüle bei der Besichtigung beglückten Anschauung des Vortragenden gehören die Schicht-

ten von den Konglomeraten bis zum Taunusquarzit in das unterste Devon. Professor Barrois hält die kristallinen Taunusgesteine nebst den Konglomeraten für Huron und Präcambrium und hat dem Vortragenden in der Bretagne Profile gezeigt, welche in ungeörterter Reihenfolge die Schichten vom Gneis bis ins Devon geben. Das Huron, Serie Zeta 2 der Franzosen, ist dort lithologisch identisch mit den kristallinen Taunusgesteinen ausgebildet. Hedner führt noch an, daß Landesgeolog Koch in einer 1875 bereits publizierten Arbeit zu der Schlussfolgerung kam, daß die kristallinen Gesteine des Taunus einer älteren Serie angehören müssen, als die darüber folgenden plattischen Gesteine, welche ihrerseits dem Devon zuzuzählen seien. Geheimrat Römer sprach in der Debatte seine Ansicht dahin aus, daß die sericitische Serie nicht an gewisse Schichten gebunden sei. Geheimrat Beyrich äußerte sich dahin, daß die Auffindung der Konglomerate jetzt dort eine gute Basis zur Erkennung der unteren Grenze des Unterdevons abgebe.

Dr. Jädel (Berlin) trug hierauf über die Struktur und die Einteilung einer Anzahl Krinoiden aus den jüngeren Formationen vor, ein Vortrag, der von ganz speziell paläontologischem Interesse war.

Professor Dr. Zentisch (Königsberg) machte einige Mitteilungen über eigentümliche Erscheinungen in der Oberflächengestaltung Westpreußens, so über gewisse sich auf

kleineren Gebieten wiederholende Analogien in der Richtung der Flußläufe, über eigenartige Erscheinungen an den Rändern des Weichselthales, sowie über das eigentümlich genubene Thal, welches von Leba über Lauenburg und Neustadt in Westpreußen nach Rheba führt, mit seinen beiden Enden im Meeresniveau liegt und in der Mitte, auf der Wasserscheide zwischen Leba und Rheba, auf 50 m über daselbst sich erhebt. Hedner suchte vergeblich aus der Versammlung heraus für diese seine Probleme eine Erklärung zu gewinnen.

Den letzten Vortrag hielt Dr. Pfaff (Erlangen). Derselbe berichtete über die Resultate der Ausgrabung einer von ihm bei Forchheim aufgefundenen Söhle. Dieselbe liegt 30 m über dem Flusse, ist 25 m lang, 6 m breit und 1,6 m hoch. Unter einer oberflächlichen Schicht von großen Blöden folgte zunächst eine rotbraune, thonige Schicht mit Muscheln, Scherben und anderen Kunstprodukten. Mit zunehmender Tiefe zeigten die in dem Thone enthaltenen Scherben und Feuersteine Anzeichen von immer niedrigerer Kultur. Es folgte, als sie ganz aufhörten, eine Lehmigkeit ohne Kultur. Die weitere Nachgrabung in demselben förderte ein Skelett zu Tage, welches einem 7jährigen Kinde angehörte und, wie die aufgefundenen Beigaben bewiesen, an Ort und Stelle bestattet war. Das außerordentlich mürbe Skelett konnte zum Teil (besonders der Schädel) erhalten werden und weist auf einen ziemlich niedrigen Entwicklungszustand hin.

## Biographien und Personalnotizen.

Die Akademie der Wissenschaften in Berlin verlieh 3000 M. dem Fortkassessor Dr. A. Möller in Berlin zu einer Reise nach Südbrasilien behufs Ausführung mykologischer Studien, 500 M. dem Privatdozenten Dr. Lind in Straßburg zur petrogenetischen Untersuchung einer Gesteinsinsel des oberen Beldins, 1000 M. dem Privatdozenten Dr. Samann in Göttingen zur Fortsetzung seiner Untersuchungen über Echinorhynchus. Professor Johannes Gad und Dr. François Heymans vom Physiologischen Institut der Berliner Universität sind von der Pariser Akademie der Wissenschaften durch den „Prix Pourrat“ ausgezeichnet worden. Erteilt wurde ihnen der Preis für eine Arbeit über den Einfluß der Temperatur auf die Leistungen der Muskelsubstanz.

Privatdozent Dr. Dritrons in Straßburg habilitierte sich als Privatdozent für Physik in Berlin.

Dr. Wolf habilitierte sich als Privatdozent der Astronomie in Heidelberg.

Dr. W. J. van Bebbler, Abteilungsvorstand der Seemarte in Hamburg, wurde zum Professor ernannt.

Dr. Boedl wurde zum Assistenten der Meteorologischen Zentralstation in München ernannt.

Professor Dr. Senft an der Fortakademie in Eisenach, hochverdient um die Bodenkunde, tritt in den Ruhestand.

Privatdozent Dr. Westermaier in Berlin wurde zum Professor der Naturgeschichte und Chemie am Lyceum in Freyburg ernannt.

Ingenieur Peuckert wurde zum Professor der Elektrotechnik an der Technischen Hochschule in Braunschweig ernannt.

Privatdozent Dr. Perntner, Adjunkt der Zentralstelle für Meteorologie in Wien, wurde zum außerordentlichen Professor der kosmischen Physik an der Universität Wien ernannt.

Professor Dr. Willkomm an der Deutschen Universität in Prag wurde zum korrespondierenden Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Wien ernannt.

Professor Dr. Bede an der Universität Czernowiz wurde zum Professor der Mineralogie an der Deutschen Universität Prag ernannt.

Dr. Böhler, Ritter von Rautenkar, Professor der Mineralogie und Geologie an der Universität Innsbruck, tritt in den Ruhestand.

Privatdozent Dr. Hiller wurde zum Professor der Geologie und Paläontologie an der Universität Graz ernannt.

Privatdozent Dr. Carthrein wurde zum Professor der Mineralogie und Petrographie an der Universität Innsbruck ernannt.

Professor Dr. Wasmuth an der Universität Czernowiz erhielt einen Ruf als Professor der mathematischen Physik an der Universität Innsbruck.

Privatdozent Dr. Blaas wurde zum Professor der Geologie und Paläontologie an der Universität Innsbruck ernannt.

Professor Dr. L. Celakovsky in Prag wurde zum ordentlichen Mitglied der daselbst neu errichteten Tschechischen Akademie der Wissenschaften ernannt.

Palaz wurde zum Professor der Naturwissenschaft an der Akademie in Lausanne ernannt.

Johnson, Thomas, Demonstrator der Botanik an der Normal School of Science und der Royal School of Mines wurde zum Professor der Botanik am Royal College of Science zu Dublin ernannt.

Mivart, St. Georg, wurde zum Professor der Philosophie der Naturwissenschaften an der Universität Leoben ernannt.

Rat6, S., wurde zum Rektor der Kaiserl. Universität in Tokio berufen.

## Totenliste.

Kalfs, John, Botaniker, Spezialist für Desmidiaceen, starb 14. Juli in Penzance (Cornwall), 83 Jahre alt. Karbach, G. D., Professor an der Universität Leipzig, Verfasser des Physikalischen Wörterbuchs, starb in Leipzig 28. Juli im 81. Lebensjahr.

Maassen, Peter, Lepidopterologe, Spezialist für Saturniden, in Düsseldorf, starb 2. August zu Falkenstein im Schwarzwald.

Janka, Viktor von, Rostos der Botanischen Abteilung des Ungarischen Nationalmuseums in Budapest, starb daselbst 9. August, 55 Jahre alt.

Cornelly, Professor der Chemie in Aberdeen, starb 27. Aug. Gararet, Jules, Professor der Medizinischen Fakultät in Paris, seit 1879 Chef des medizinischen Unterrichts, starb 2. September, 81 Jahre alt, besonders verdient um die Lehre vom Blut, die Wärmelehre, physiologische Optik und Akustik.

Houillet, langjähriger Vorsteher der Gewächshauskulturen im Botanischen Garten zu Paris, starb im 75. Lebensjahre zu Fontenay sous Bois.

Schrenk, J., Lehrer der Botanik am College of Pharmacy in New York, starb in Hoboken.

Fearnley, Leiter der Universitätssternwarte in Christiania, starb im 71. Lebensjahre. Seine Forschungen galten besonders der Kenntnis der Sonne. Mit Geelmuyden gab er Zonenbeobachtungen heraus.

Silvestri, Drario, Chemiker u. Vulkanologe, starb 17. August zu Catania.

Krauß, Ferdinand von, Vorsteher des Naturalienkabinetts in Stuttgart und Konservator der zoologisch-botanischen Abteilung desselben, starb 15. September, 78 Jahre alt. Er bereiste 1838—1840 das Rapland und lieferte mehrere Arbeiten, namentlich über die südafrikanische Fauna. Die Stuttgarter Sammlung brachte er auf eine Höhe, welche sie in die Reihe der ersten naturwissenschaftlichen Museen stellt. Krauß war auch Gründer und langjähriger Vorstand des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg.

Schwarz, Heinrich, Professor der Chemie an der Technischen Hochschule in Graz, starb Mitte September, 66 Jahre alt, in Eberswalde.

## Litterarische Rundschau.

**Siegmond Günther, Handbuch der mathematischen Geographie.** Stuttgart, Engelhorn. 1890. Preis 16 Mark.

Die vorliegende Arbeit des auf diesem Gebiet als Autorität bekannten Verfassers ist ein Band der von Professor Nagel herausgegebenen Bibliothek geographischer Handbücher und reiht sich würdig den bisher erschienenen Bänden, der Anthropogeographie von Nagel, der Klimatologie von Sann, der Oceanographie von Boguslawski und Krümmel, der Gletscherkunde von Heim und der Allgemeinen Geologie von Frisch an. Gegenüber den mancherlei Abweichungen in der Fiktion des Begriffes will der Verfasser der mathematischen Geographie das allgemeinste Ortsbestimmungs- oder Orientierungsproblem zur vollständigen Auflösung zuweisen; er gibt zu, daß seine Definition auf manchen Widerspruch stoßen werde, betont aber mit Recht, daß dieselbe „etwas Greifbares“ liefert und umgewungen die Gegenstände und Untersuchungsobjekte in sich aufnimmt, welche vom „common sense“ als dahin gehörig angesehen werden. Nach einer methodologischen bibliographischen Einleitung behandelt das erste Kapitel die Gestalt und Größe der Erde, das zweite die geographische Ortsbestimmung auf der Erde selbst, das dritte die Erde als bewegten Körper im Raum. Der Verfasser sucht überall mit dem leichtesten mathematischen Hülfsmittel auszukommen, andererseits aber leistet er auch auf die Verbeizung seiner schwierigen Theorie Verzicht, wenn ohne ihre Hilfe an einer wichtigen Frage vorüber gegangen werden müßte. Der Gesamteinhalt des Buches ist deshalb nur dem zugänglich, der mit der sphärischen Trigonometrie und mit den Anfangsgründen der sogenannten höheren Mathematik Bekanntschaft hat. Gleichwohl sind die meisten Partien auch Lesern zugänglich, welche sich auf die von der Rechnung gelieferten Resultate beschränken wollen.

Friedenau.

Dammr.

**O. Zacharias, Zur Kenntnis der niederen Tierwelt des Riesengebirges nebst vergleichenden Ausblicken.** Mit 6 in den Text gedruckten Illustrationen. Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, herausgegeben von Dr. A. Kirchhoff. 4. Bd. Heft 5. Stuttgart, J. Engelhorn. 1890. Preis 1,50 Mark.

In populärer, für ein größeres Publikum berechneter Darstellung, nicht minder aber auch den Anforderungen des Fachzoologen Rechnung tragend, berichtet Zacharias über das Resultat einer Reihe faunistischer Exkursionen, die die genaue Erforschung einzelner Teile des Riesengebirgs zum Zweck hatten. Es sind dies der große Koppenteich, der kleine Koppenteich, die unter dem Namen der „Schneegruben“ bekannten fesselartigen Vertiefungen in nordwestlicher Richtung von den Teichen, die Kammregion und der Koppenteich, die höchste Erhebung des Riesengebirgs mit einer Höhe von 1604 m. Hat der Verfasser seinem Spezialstudium gemäß zunächst die Erforschung der niederen Fauna der beiden Seen im Auge gehabt, so ist jedoch auch eingehend des Vorkommens wirbelloser Landtiere, Insekten, Tausendfüßer, Spinnen und Mollusken gedacht. Die Eigentümlichkeit der Riesengebirgsfauna läßt die Schrift keine einfache Aufzählung der gefundenen Gattungen und Arten sein, sondern fordert zu mancherlei interessanten Vergleichen und Ausblicken heraus. So finden sich, um einiges hervorzuheben, auch in den Seen des Riesengebirgs der eigentümliche, vielleicht als Relikt zu betrachtende Strudelwurm, *Monotus lacustris*, der außerdem noch im russischen Peipussee und einigen Schweizerseen lebt, sowie zwei Arten des von Braun seiner Zeit in einem Dorpater Brunnenschacht entdeckten Strudelwurmgattung *Bothrioplanea*. Als Beispiele interessanter ausgesprochen nördlichen Charakter zeigender Vorkommnisse unter den Landtieren des Riesengebirgs sei erwähnt, daß die „kleine Schneegrube“ schon länger berührt ist als Fundort der kleinen Schneeflechte *Pupa arctica Wallenb.*, die in Deutschland außerdem nur noch an einer Stelle der norddeutschen Ebene zwischen Tegel und Schötenberg bei Berlin, im übrigen aber in den nördlichen Teilen Schwedens vorkommt, und daß *Zacharias* in der Höhe von 1410 m an den Wurzeln von nicht allzu feucht stehendem *Tormosus* eine als *Orthezia cataphracta Shaw* beschriebene Schilblaus fand, die außerdem auf der Krumpalpe in Steiermark in etwa 1300 m Höhe entdeckt wurde, in Lappland, Schottland und Irland aber in niederen Höhen lebt. Ähnliche Erfahrungen bezüglich des Vorkommens von Formen mit ausgeprägt nördlichem Charakter im Riesengebirg macht der Botaniker, wenn er in der kleinen Schneegrube an gleicher Stelle, wo *Pupa arctica* vorkommt, den Gießbleich, *Saxifraga nivalis L.* findet, der voreerst nur aus Lappland und dem polaren Westen bekannt ist. Die vorliegende Schrift bietet ein neues hübsches Beispiel, wie dankbar es für den Zoologen ist, ein kleineres oder größeres abgeschlossenes Gebiet eingehend zu studieren.

Stuttgart.

Dr. Kurt Lampert.

**J. L. Bramson, Die Tagfalter (Rhopalocera) Europas und des Kaukasus.** Analytisch bearbeitet. Mit einer terminologischen Tafel. Kiew, Verlag des Verfassers. 1890. Preis 3 Mark.

In Systematik und Nomenklatur Staudingers Katalog folgend, gibt Verfasser eine analytische Uebersicht zunächst der Familien, dann der Gattungen und endlich der Arten der Tagfalter Europas und des Kaukasus, Transkaukasien unbegriffen, nebst Varietäten und Aberrationen. Mit diesen beläuft sich die Zahl der beschriebenen Schmetterlinge auf 673. Bei den erst nach dem Erscheinen von Staudingers Katalog (1871) neu beschriebenen Arten ist die Litteratur

angegeben; ebenso ist der Beschreibung einer jeden Art das Vaterland und die Flugzeit beigefügt.

Stuttgart. Dr. Kurt Lampert.

**Erwin Schulze, Fauna Piscium Germaniae.** Verzeichnis der Fische der Stromgebiete der Donau, des Rheins, der Ems, Weser, Elbe, Oder, Weichsel, des Pegels und der Memel. Sep. Abdr. aus dem Jahrb. d. naturw. Ver. zu Magdeburg für 1889. Potsdam, Eduard Böhrings Berl. 1890. Preis 1,50 Mark.

In knapper Zusammenstellung gibt das Werkchen neben einem Verzeichnis der hauptsächlichsten Schriften über die Fische Mitteleuropas und der deutschen Flussgebiete eine Lieberstich der in den süßen Gewässern Deutschlands vorkommenden Fische. Bei jeder Art finden sich lateinische Diagnose nebst ichthyographischer Formel, Literaturangaben, deutsche Beschreibung, Angabe der Laichzeit, der Nahrung, der Schmarotzer auf Grund der kinstowischen Helminthologie und endlich Angabe der Verbreitung, soweit es sich nicht um allgemein und weit verbreitete Arten handelt. Die aufgeführten Arten sind nach dem System, nicht etwa nach den Stromgebieten geordnet; ein auch die deutschen Bezeichnungen enthaltendes Register erleichtert das Nachschlagen. Bezüglich der deutschen Nomenklatur hätte übrigens der Verfasser der Bestimmtheit der Bezeichnungen je nach den einzelnen Gegenden Deutschlands etwas mehr Rechnung tragen dürfen; so vernimmt der süddeutsche Leser mit Entsetzen die in einzelnen Seen auf der Nordseite der Alpen einheimischen Felschenarten, wie Sandfelsen, Kropffelsen, Blaufelsen (*Coregonus fera*, *hiemalis* und *Wartmanni*), die nur als Mente und Rülch aufgeführt sind; auch *Perca lucioperca* L. ist nur als Zander bezeichnet, während ein weiterer, besonders im Donauegebiet gebrauchter Name Schill ist. Ferner würde sich empfohlen haben, beiläufig auch des Einflusses der wichtigsten Nutzfische in fremde Gewässer zu gedenken; der Zander z. B. ist seit einigen Jahren mit Erfolg im Bodensee eingeführt und gehört daher nun auch dem Rheingebiet an.

Stuttgart. Dr. Kurt Lampert.

**Alexander Goette, Abhandlungen zur Entwicklungsgeschichte der Tiere.** Fünftes Heft. Entwicklungsgeschichte des Flussneunauges (*Petromyzon fluviatilis*). Erster Teil. Hamburg u. Leipzig, Leopold Voss. 1890. Preis 36 Mark.

Im fünften Heft seiner in der vergleichend embryologischen Literatur eine hervorragende Stellung einnehmenden Abhandlungen zur Entwicklungsgeschichte der Tiere hat Goette sich das Flussneunauge (*Petromyzon fluviatilis*) als Untersuchungsobjekt auserkoren. Der vorliegende erste Teil behandelt die Entstehung der primären Keimblätter, der Mesodermplatten und der Chorda, des Schwanzes, der Mesomeren, der Seitenplatten, der Kopfniere, des Darzens, die Bildung des Blutes, des Darmes, des Gefäßsystems und endlich der Leibesöhle. Um sich bei der Untersuchung eines Körperteils die gleichzeitige Veränderung der übrigen Teile des Embryo und der Larve gegenwärtig zu können, unterscheidet der Verfasser in dem Verlauf der Entwicklung von *Petromyzon* im ganzen sieben Perioden, welche kurz charakterisiert und durch Abbildungen von Medianschnittschnitten, die auch die äußere Gestalt des Embryo während der betreffenden Periode, soweit nötig, erkennen lassen, erläutert werden. Der Raum gestattet weder auf die Charakteristik dieser aufeinander folgenden Perioden noch auf die einzelnen Kapitel näher einzugehen; doch möge wenigstens auf das eine in erster Linie wichtige Kapitel über Mesodermplatten und Chorda besonders hingewiesen sein. In diesem nimmt der Verfasser zugleich Anlaß, der bekannten, vielfach anerkannten sogenannten Coelomtheorie der Gebürder Hertwig entgegenzutreten und die Theorie selbst sowohl, wie auch die bezüglich der Stammesgeschichte der Tiere aus ihr ge-

folgerten Schlüsse in scharfer Weise zu kritisieren. Bei der Unmöglichkeit, derartige entwicklungsgeschichtliche Fragen in kurzen Worten hinreichend klar und präzis zu erörtern, möge es uns auch hierbei gestattet sein, zur Kenntnismahme der von Goette gegen die Coelomtheorie und die „Enterocoelie“ und ihre Bedeutung ins Feld geführten Gründe den Leser auf das Original zu verweisen. Zu einer Skizzierung der beim Studium der Entwicklungsgeschichte des Flussneunauges erlangten allgemein wichtigen Resultate wird wohl das Erscheinen des zweiten Teiles Gelegenheit geben. Nur kurz sei noch erwähnt, daß in der Mesodermbildung die Neunaugen am engsten an die Amphibien und unter diesen wieder an die Urobelen sich anschließen; auch weiterhin lassen sich zwischen den in Rede stehenden beiden Vortratengruppen eine ganze Reihe, die große Verwandtschaft beider beweisender Vergleiche ausführen, so daß Goette am Schluß seiner Abhandlung die Frage aufwerfen kann, ob es nicht richtiger wäre, dieselben auch im System näher zusammenzustellen, als die Neunaugen noch immer einfach zu den Fischen zu rechnen.

Stuttgart. Dr. Kurt Lampert.

**Victor Ritter von Eschsch zu Schmidhosen, Ornithologisches Jahrbuch.** Organ für das palaarktische Faunengebiet. I. Band. Heft 1 Januar 1890. Hallein, A. Halauskas Buch- und Kunstbruderei, Verl. v. Herausgebers. 1890. Preis 10 Mark.

Der als Ornitholog weitbekannte Herausgeber, Präsident des Komitees für ornithologische Beobachtungsstationen in Oesterreich-Ungarn, beabsichtigt in dem neuen Fachblatt, dessen erste Nummer uns vorliegt, ein Organ zu schaffen, welches in erster Linie die europäische Ornithologie kultivieren und einen Sammelpunkt für die dieses Gebiet umfassenden Arbeiten bilden soll; durch eine derartige Zentralisation würde die Lieberstich über das gesamte Material bedeutend erleichtert werden, welches sich gegenwärtig zum großen Teil in den verschiedensten Zeitschriften und Jahrbüchern nicht streng ornithologischen Inhalts verstreut findet und hierdurch nicht selten dem Ornithologen schwierig zugänglich ist. Das erste Heft enthält außer Beiträgen zur Lokalornis verschiedener Gebiete von Fred. v. Washington, Flöndle, Capel und Robigast auch eine Skizze über die Zwerghingefänger (*Muscicapa parva*) als Brutvogel Neuhollands aus der Feder von Alexander v. Sömmery; außerdem finden sich kleine Notizen, eine Besprechung des groß angelegten Werkes von Bleske „*Ornithographia rossica*, die Vogelfauna des russischen Reiches“ und eine Liste neuerer beim Herausgeber eingelangter ornithologischer Schriften. Das „*Ornithologisches Jahrbuch*“, für dessen Fortbestand und gedeihliche Weiterentwicklung der Name des Herausgebers als Bürgschaft erscheinen darf, soll in monatlichen Heften in der Stärke von 1–1½ Druckbogen zur Ausgabe gelangen; für die Folge ist auch die Beigabe von Tafeln in Aussicht genommen.

Stuttgart.

Dr. Kurt Lampert.

**Flügel, Die Seelenfrage mit Rücksicht auf die neueren Wandlungen gewisser naturwissenschaftlicher Begriffe.** Zweite vermehrte Auflage. Coblenz, Otto Schulze. 1890. Preis 2 Mark.

Dies altbekannte Buch kann trotz der manchmal einseitigen herbaristischen Denkrichtung, trotz vieler veralteter Erwähnungen und trotz einzelner Ungenauigkeiten und Flüchtigkeiten dem Naturforscher warm empfohlen werden. Es bekämpft in sachlicher und durchweg verständlicher Weise die gerade von Naturwissenschaftlern so oft betriebene Metaphysik des Materialismus mit Bezug auf die Seelenfrage. Wesentlich zwei Punkte sind es, die Flügel erörtert, die Unvergleichbarkeit der Empfindungen mit den Nervenprozessen und der Bewußtseins einheit mit den zusammengefügten Vorgängen im Gehirn. Einen seelischen Zustand mit einem physikalischen Bewegungsakt gleichsetzen heißt so viel als den Schmerz eines Beinbruchs aus dem Anblick aneinanderstoßender Waggonen ableiten oder die ägyptische

Kultur aus dem Nilsande bezugieren. Und die Thatsache, daß wir einen eben verflungenen Ton mit einem jetzt angeklagenen vergleichen, zeitlich und räumlich Verschiedenes zu einer Einheit zusammenfassen können, spottet jeder im wahren Sinne des Wortes „materialistischen“ Erklärung.

Berlin.

Max Deffoir.

**S. Oldenberg, J. Zastrow, E. S. Cornill, Epitomes of three sciences. Comparative philology, psychology and old testament history.** Chicago, The Open Court Publishing Company 1890.

Aus dieser neuesten Veröffentlichung der ungemein rührigen Verlagsanstalt des Dr. Carus interessiert uns die zweite Abhandlung, in welcher der bekannte Psychiater Professor Dr. Joseph Zastrow einen Ueberblick über den augenblicklichen Stand der Psychologie in Europa gibt. Nach einer Einleitung über Entwicklung und Ausdehnung der heutigen Wissenschaft von der Seele schildert Zastrow zunächst den psychologischen Betrieb in Deutschland. Der Verfasser hat die Centren dieses Betriebes: Berlin, Leipzig, Freiburg, Göttingen, München im vorigen Jahre selbst besucht und kann daher aus eigener Anschauung über die rege, aber leider auch zerstückelte Thätigkeit urteilen. Mit gleicher Ausführlichkeit werden alsdann Frankreich, Italien, England und die Vereinigten Staaten besprochen; überall leuchtet aus dem Referat die große Sachkenntnis und Urteilsfähigkeit des Verfassers hervor.

Berlin.

Max Deffoir.

**Ad. Bastian, Ueber Klima und Acclimatisation nach ethischen Gesichtspunkten.** Berlin, C. S. Mittler & Sohn. 1889. Preis 4 Mark.

Ein Buch von Bastian ist immer eine Merkwürdigkeit. Es wird dem Leser recht schwer gemacht, daß zur Sache gehörige unter der Ueberfülle leider ganz ungeordneter Citate herauszufinden.

Offenbach.

Dr. Woltemare.

**Dr. G. Dammer, Handwörterbuch der öffentlichen und privaten Gesundheitspflege.** Für Medizinalbeamte, Ärzte, Apotheker, Chemiker, Verwaltungsbeamte u. Stuttgart, Ferdinand Enke. 1890. In Lieferungen à 2 Mark.

Es sei gestattet, mit wenigen Zeilen auf die vorliegende Arbeit aufmerksam zu machen, welche auch für viele Leser dieser Zeitschrift von Interesse sein dürfte. Beinhaltet sie doch ein Gebiet, welches in rein praktischer Beziehung für jedermann nur zu große Wichtigkeit besitzt und hat doch die Gesundheitspflege gerade durch naturwissenschaftliche Forschungen in den letzten Jahren die erfreulichsten Fortschritte gemacht. Das Handwörterbuch sucht mehr zu geben als die meisten Hand- und Lehrbücher, indem es alles berückichtigt, was irgendwie für die Hygiene bedeutungsvoll erscheint, es will auf jede Frage, über welche der Leser Auskunft suchen mag, eine zwar kurze, aber doch vorläufig genügende Antwort erteilen. Die Zuverlässigkeit der Angabe erscheint verbürgt durch die Namen der mehr als 40 Mitarbeiter, welche fast durchweg nur solche Gegenstände besprechen, die sie selbst zum Gegenstand der Forschung gemacht haben. Unter den Mitarbeitern finden sich viele Namen ersten Ranges, Mitglieder des Reichsgesundheitsamtes, Universitätslehrer, praktische Ärzte, Medizinalbeamte, Schulmänner, Techniker u. Speziell naturwissenschaftlich dürften Artikel wie Bakteriologie, Boden, Grundwasser, Luft, Wasser, Wald, die meteorologischen und diätetischen Artikel u. c. interessieren. Das Werk ist auf 10—12 Lieferungen berechnet, von denen bereits sechs vorliegen. Die übrigen werden in ununterbrochener schneller Folge erscheinen und der geplante Umfang wird nicht überschritten werden.

Friedenau.

Dammer.

**Ernst Haeckel, Aesthetik der Natur.** Für Künstler, Naturkundige, Lehrer, Gärtner, Land- und Forstwirte, Reisende, Geistliche, sowie für Freunde der Natur überhaupt. Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis 10 Mark.

Der als populärer philosophischer Schriftsteller nicht minder wie als Naturforscher rühmlichst bekannte Verfasser hat in dem vorliegenden Werk eine Arbeit geliefert, welche allen Naturfreunden willkommen sein wird. Der so oft gehörten Klage, daß Erkenntnis der Natur dem Naturgenuss feindlich gegenüberstehe, tritt der Verfasser überzeugend entgegen, er beweist im Gegenteil, daß unser Verständnis für die Schönheiten der Natur und damit auch unser Genuss mit der Vergrößerung unserer Naturerkenntnis wächst und er beabsichtigt, in dem Buch dem Naturfreund ebenfalls für den kleinsten Nachmittagsausflug wie für größere Reisen einen Begleiter zu geben, welcher über die zahllosen kleinen Schriftzüge, aus denen ein größeres Naturgemälde sich zusammensetzt, Belehrung böte. Der Verfasser gibt in den ersten Kapiteln eine Einleitung in die Aesthetik und eine Beschreibung der einzelnen Sinnesempfindungen. Dann folgt als Hauptinhalt des Werkes ein genaueres Eingehen auf die Naturgefahren, die Anorganismen sowohl wie die Organismen und auf das Leben in der Natur. Hier werden der nächtliche Himmel, die Sonne, die Atmosphäre, Luft und Erdboden, das Wasser, der Erdboden, das Pflanzen- und Tierleben, schließlich das geistige Leben in der Natur (Gesang der Vögel, geistige Begabung der Tiere) und die Töne der Natur in einer Weise besprochen, daß diese Kapitel jedem Leser eine reiche Fundgrube der Erkenntnis erschließen. Die letzten Abschnitte behandeln den dramatischen Naturgenuss, das Wesen und die Begründung der Aesthetik und die Aesthetik des Menschenlebens. Wir glauben, daß das Buch vielen Lesern eine Quelle ungeahnten Genusses sein wird und empfehlen es allen Naturfreunden auf das Wärmste.

Friedenau.

Dammer.

**A. Summel, Silksbuch für den Unterricht in der Naturgeschichte.** Zum Zweck der Vertiefung und Belebung des naturgeschichtlichen Unterrichts. Halle a. S., Seynemann'sche Buchdruckerei (F. Beyer). 1889. Preis 5 Mark.

Aus der Durchsicht und aufmerksamen Lektüre mehrerer Partien dieses Werkes schöpfe ich das Urteil, daß dasselbe einen sehr nützlichen, um nicht zu sagen zweifelhaften Wert hat, daß es jedenfalls wenig geeignet ist, zur Vertiefung für den Lehrer zu dienen und in diesen Beziehungen den guten Lehrbüchern und Leitfäden erheblich nachsteht. Nur einiges zur Begründung dieses Urteils sei hier angebeutet. Der Tierkunde sind 322 Seiten, der Pflanzenkunde 155, der Mineralienkunde — 40 Seiten gewidmet, woraus zu ersehen, daß die letztere doch wohl mehr als zu kurz gekommen ist. Es wäre in hohem Grade zu beklagen, wenn der Wissensstand eines deutschen Lehrers so niedrig geschätzt werden müßte, daß er eine derartige Mineralienkunde zur „Vertiefung“ gebrauchte, welche in ihrer systematischen Anordnung selbst für die gehobene Volksschule als veraltet, in ihrer Einzelabfertigung (vergl. Steinbock p. 479, Schwefel p. 485, Erze p. 490, Feldspat und Thon p. 503, Gesteine und Gesteinsarten p. 513) mehr als oberflächlich ist und fast hinter jedem mittel-nägigen mineralogischen Leitfaden zurücksteht. Gleich der erste Abschnitt der Tierkunde: Der Einfluß der Natur auf die Tiere und umgekehrt — läßt dieses erkennen. Es wird derselbe in Bezug auf Luft, Licht, Klima, Boden, Pflanzendecke, andere Tiere, den Menschen auf nicht ganz 6 Seiten erledigt! Auch nur Andeutungen über die Verbreitung der Tiere und wodurch sie bedingt wird, über die mannigfach gebauten Atmungsorgane und deren Anpassung an das Medium, über den Einfluß des Wassers, der Nahrung auf das Tierleben im ganzen und einzelnen,



**Dreher, Frdr.**, Morphologische Radiolarienstudien. 2. Heft. Inhalt: Die Tripoli von Gallianetta (Steinbruch Gellungen) auf Sizilien. Jena, Fischer. 7 M.

**Dohrn, Ant.**, Studien zur Geschichte d. Wirbeltierkörpers. XV. Jnh.: Neue Grundlagen zur Beurteilung der Membran d. Kopfes. Berlin, Friedländer & Sohn. 7 M.

**Gaustrius, Ant.**, Monographie der m. Nysson u. Bembex verwandten Grabwespen. V. Wien, Tempus. 1,50 M.

**Kölliker, A.**, Ueber den feineren Bau des Rückenmarks menschlicher Embryonen. Würzburg, Stachel. 0,30 M.

**Kölliker, A.**, Ueber die erste Entwicklung der Nervi olfactorii. Würzburg, Stachel. 0,40 M.

**Kendziorb, A. v.**, Die Gattung Stelletta. Unter Mitwirkung von F. G. Schulze bearb. Berlin, G. Reimer. 8 M.

**Margand, Fritz**, Beschreibung dreier Mikrocephalengehirne, nebst Vor-

studien zur Anatomie der Mikrocephalie. 2. Abt. Leipzig, Engelmann. 6 M.

**Kawig, Bernh.**, Der Mantelrand der Cephalen. 2. Th. Araceae. Mytilacea. Unionacea. Jena, Fischer. 6 M.

## Physiologie.

**Königsberg, M.**, Zur Regeneration d. gestirnten Muskelfasern. Königsberg, J. R. Koch. 0,80 M.

**Preyer, W.**, Der Hypnotismus. Vorlesungen gehalten an der k. Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin. Nebst Anmerkungen u. einer nachgelassenen Abhandlung von Braud aus dem Jahre 1845. Wien, Urban & Schwarzenberg. 6 M.

**Stadelmann, Ernst**, Ueber d. Einfluß d. Alkalien auf d. menschlichen Stoffwechsel. Experimentell-klin. Untersuchungen. Stuttgart, Enke. 6 M.

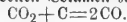
## Aus der Praxis der Naturwissenschaft.

**Ueber die Anwendung des elektrischen Lichtbogens zur Demonstration der Gasvolumengesetze.** Nach dem Vorgange Hofmanns bedient man sich zur Zerlegung der gasförmigen chemischen Verbindungen in der Vorlesung gewöhnlich des Induktionsfunken. Aber selbst bei Anwendung großer Induktionsapparate verläuft hierbei die Zerlegung verhältnismäßig langsam, so daß man sich mit einer entsprechend kleinen Gasmenge begnügen muß. Wo ein Maschinen- oder Accumulatorenstrom zur Verfügung steht, empfiehlt daher A. Lepsius, für die angegebenen Zwecke den Kohlelichtbogen zu benutzen; die Versuche lassen sich dann in kürzerer Zeit und zugleich mit größeren, weißlich sichtbaren Volumen ausführen. In einer ausführlichen Abhandlung (Ber. 23. 1418, 1637) beschreibt Lepsius eine Reihe derartiger, für die Vorlesung geeigneter Versuche, sowie die dazu gehörigen Apparate.

Unabhängig von jeder Theorie läßt sich der Begriff der Valenz definieren, wenn man diejenigen Wasserstoffvolumina miteinander vergleicht, welche aus gleichen Raumteilen der leichtesten gasförmigen Wasserstoffverbindungen verschiedenwertiger Elemente erhalten werden. Bezeichnet man das kleinste, so zu erhaltende Wasserstoffvolumen mit 1, so lassen sich alle übrigen durch ganze Zahlen ausdrücken, welche die Valenz der mit Wasserstoff verbundenen Elemente bestimmen. Die Demonstration dieser Tatsache gehört daher zu den Fundamentalarbeiten der chemischen Vorlesung. Man bedient sich zu derselben vorteilhaft folgenden Apparates: Ein Glasrohr von ca. 35 mm Durchmesser und 300 mm Länge trägt oben einen Glasbahn, in einer Entfernung von 40 mm davon zwei seitliche Ansätze von 15 mm Länge und 15 mm Durchmesser; unten ist das Rohr geschlossen, trägt aber vorn einen Ablassbahn und hinten ein 10 mm weites Steigrohr, welches 200 mm über dem oberen Bahn in eine oben offene Birne von 60 mm Durchmesser endigt. Das Ganze ist in einem Stativ befestigt. Die oberen seitlichen Glasansätze dienen zur Einführung der Kohlelektroden. Diese haben zweckmäßig die Dicke der Graphitstangen in den Bleistiften und werden in eine Metallhülse gesteckt, die andererseits mit einer 6 mm dicken Kupferstange verbunden ist, an deren freiem Ende die Polklemmen angebracht sind. Die Kupferstangen werden in sehr gut passende Gummitopsen eingeführt, welche man in die Glasansätze des Apparates etwas excentrisch eindreht, so daß die Kohlestäbe in einem seitlichen Abstande von 1 bis 2 mm nebeneinander liegen. Ein kurzer Druck außen auf die Polklemmen genügt, um durch momentane Berührung der Kohlen den Lichtbogen zu entzünden. In den meisten Fällen genügt eine Stromspannung von 30 bis 50 Volt. Die Füllung des Apparates geschieht auf bekannte Weise, indem man den Gaszuführungsschlauch, aus welchem bereits die Luft ausgetrieben, über den bis zur äußersten Spitze mit Quecksilber angefüllten offenen Bahn füllt und durch Ausfließenlassen von Quecksilber aus dem unteren Bahn die zum Versuche nötige Gasmenge ansaugt. Die Verschiedenheit der Valenz erläutert man am besten in vier Versuchen, welche nebeneinander aus-

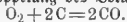
geführt werden. Vier derartige Apparate werden mit gleichen Raummengen, 100 cem, von Sodbawerstoff, Schwefelwasserstoff, Phosphorwasserstoff und Grubengas gefüllt. Man entzündet nacheinander den Lichtbogen, zuerst im Sodbawerstoff u. s. f. Im Sodbawerstoff erglänzt der Lichtbogen mit prachtvoll blauvioletttem Lichte, im Schwefelwasserstoff ist er bläulich gefärbt, in jenem werden sofort die violetten Sodbawerstoffdämpfe sichtbar, in diesem bilden sich reichliche Schwefelwolken, welche die Glaswände bald mit einem weißen durchsichtigen Schleier überziehen. Die Zerlegung des Phosphorwasserstoffs verläuft unter blendend roter Lichterscheinung, während sich ein Gemenge von rotem und gelbem Phosphor niederschlägt. Aus dem Grubengase scheidet der weißglühende Lichtbogen schwarze Wolken von Kohlenstoff ab, welche den Lichtbogen nach und nach verbunkeln. Nachdem man die Apparate einige Zeit der Abkühlung überlassen hat, stellt man überall in beiden Schenkeln das Quecksilber gleich hoch. Die Volumina des Wasserstoffs betragen 50, 100, 150 und 200 cem, verhalten sich also wie 1 : 2 : 3 : 4.

Die räumlichen Beziehungen zwischen Kohlen säure, Kohlenoxyd und Sauerstoff werden zweckmäßig durch folgende Versuche demonstriert. Kohlen säure wird, wie bekannt, unter der Einwirkung des elektrischen Kohlelichtbogens in Kohlenoxyd umgewandelt; die Kohlen säure zerfällt in Kohlenoxyd und Sauerstoff, welcher die wichtigste Kohle fogleich zu einem zweiten Volumen Kohlenoxyd verbrennt



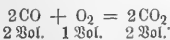
1 Vol. 2 Vol.

Man füllt den Apparat mit ca. 100 cem gut getrockneter Kohlen säure und entzündet den Lichtbogen. Nach einer Minute ist die Zerlegung beendet und nach erfolgter Abkühlung und Einstellung des Quecksilbers zeigt sich, daß sich das Volumen verdoppelt hat. Um die umgekehrte Darstellung von Kohlenoxyd, nämlich durch Verbrennen von Kohle in unzureichendem Sauerstoff zu zeigen, läßt man durch etwa 100 cem Sauerstoff den Lichtbogen während 1–2 Minuten hindurchschlagen. Das Resultat ist wiederum die Verdoppelung des Volumens:



1 Vol. 2 Vol.

Nach Aufgießen von Quecksilber in das Steigrohr läßt sich das gebildete Kohlenoxyd durch Ansünden an seiner prächtig blauen Flamme leicht erkennen. Noch interessanter gestalten sich diese Versuche, wenn sie zu einem einzigen vereinigt, in demselben Apparat ausgeführt werden. Die Anordnung des Apparates wird dann zweckmäßig etwas verändert und muß in dieser Beziehung auf das Original verwiesen werden. Zuerst verbrennt man in gemeinem Sauerstoff (1 Vol.) Kohle zu Kohlenoxyd (2 Vol.), hierzu fügt man wieder 1 Vol. Sauerstoff, läßt durch momentanes Schließen des Stromes explodieren und erhält 2 Vol. Kohlen säure:



2 Vol. 1 Vol. 2 Vol.

Hierauf läßt man einige Minuten den Lichtbogen durchschlagen; das Resultat ist 4 Vol. CO. Wird nochmals



Sauerstoff (2 Vol.) hinzugefügt und das explosive Gasgemisch entzündet, so erhält man 4 Vol.  $\text{CO}_2$ , welche durch ein Stück nassen Kalis, welches man von unten in dem Rohr aufsteigen läßt, absorbiert wird. Die Bildung, die Zerlegung der Dreyde des Kohlenstoffs, die molekulare Zusammensetzung und die räumliche Beziehung zu dem darin befindlichen Sauerstoff wird, wie man sieht, in anschaulicher Weise zur Darstellung gebracht.

Die Darstellung von Wassergas zeigt man gewöhnlich, indem man Wasserdampf durch ein zum Glühen erhitztes, mit Kohlentüden gefülltes Rohr leitet und die nicht kondensierten Gase im Gasometer auffängt. Einfacher und eleganter wird die Zerlegung durch die elektrisch glühende Kohle ausgeführt. Ein mit dem Hals nach unten gerichteter Glasballon ist an zwei gegenüberliegenden Seiten tubuliert, so daß die beiden Kohlenstäbe in geeigneter Weise eingeführt werden können. Der Hals des Kolbens ist doppelt durchbohrt, die eine Oeffnung dient zur Zuführung des Wasserdampfes, die andere zur Ableitung der entstehenden Gase. Die weißglühende Kohle verbrennt im Wasserdampf unter starker Gasentwicklung. Die Zusammensetzung des Gases ist dieselbe wie bei der gewöhnlichen Wassergasbereitung, es besteht aus gleichen Raumtheilen Wasserdampf und Kohlenoxyd. Leitet man es in einen Daniellischen Brenner, so kann man damit Platin schmelzen, ein Kalt- oder Zirkonlicht herstellen u. s. w. Dieser Versuch bietet zugleich ein lehrreiches Beispiel für die mannigfache Formveränderung der Energie. In dem als Kraftquelle benutzten Gasmotor wird die chemische Energie des Gases in mechanische Arbeit, in der damit verbundenen Dynamomachine die mechanische Arbeit unter Benutzung des magnetischen Feldes in elektrische Energie verwandelt. Zwischen den Kohlepolen des Wassergasapparates wird die elektrische Spannung unter Lichtentfaltung in Wärme umgelegt und der weißglühende Kohlenstoff erteilt dem Wasser wieder chemische Energie, welche sich im Daniellischen Hahn in platinisirende Hitze, auf der Zirkonplatte in strahlende Energie verwandelt.

Faßt noch überraschender fällt der Versuch aus, wenn man nicht das gasförmige, sondern das flüssige Wasser durch den Lichtbogen zerlegt. Man füllt den Ballon fast ganz mit Wasser und stellt durch vorübergehende Zerrührung der Kohlen einen Lichtbogen von mehreren Millimetern her. Bei starkem Strom erhält man sofort eine rapide Entwicklung von Wassergas. Die Kohlen werden weißglühend, das Wasser erhitzt sich mehr und mehr und beginnt schließlich zu kochen. Auch unter diesen Umständen ist das Resultat im wesentlichen ein Gemisch gleicher Volumina Wasserdampf und Kohlenoxyd.

Eine Reihe anderer Experimente, Bildung und Zerlegung von schwefliger Säure, Bildung von Acetylen u. s. w., mögen hier nur genannt werden; was diese, sowie die experimentellen Einzelheiten anbetrifft, muß auf die Originalabhandlung verwiesen werden. Al.

**Ausfrischen von Gummistücken.** Gummisachen verlieren im Laufe der Zeit ihre Elastizität und werden brüchig. Sie erlangen ihre Elastizität wieder, wenn man sie kaum eine halbe Stunde lang in einer Mischung von 2 Theilen Wasser und 1 Theil Ammoniak liegen läßt (Cz. f. Opt. u. Mech. 11, S. 10). F.

**Gravieren des Glases mittelst Elektrizität.** Die Glasplatte, auf der man gravieren will, überzieht man mit einer konzentrierten Lösung von Kalisulphat und setzt dieselbe in Verbindung mit dem einen Pole einer elektrischen Batterie. Eine feine Platinspitze wird mit dem anderen Pole verbunden, und diese dient als Zeichenstift. F.

**Ein Mittel gegen den Rost der Weinstöcke.** Als billiges und sehr wirksames Mittel gegen den Rost der Weinstöcke wird in der „Deutschen Gärtner-Verbandszeitung“ milchsaures Kupfer empfohlen. Dasselbe läßt

sich auf folgende Weise leicht herstellen: 4 Theile schwefelsaures Kupferoxyd werden in 25–30 Theilen Wasser gelöst und der Lösung unter Umschütteln und Rühren 6 Theile Soda und etwas Melasse zugelegt. Einen Tag läßt man die Mischung ruhig stehen, verdünnt dann das Ganze mit 150–200 Theilen Wasser und verwendet es zum Besprengen oder Ueberbrausen der Triebe. T.

Um die Ausbreitung der **Taschen- oder Harrenbildung** der Pflaumen, die bekanntlich durch einen Schlauchpilz, *Eoascas pruni*, verursacht wird, zu verhindern, empfiehlt die „Gartenflora“ außer dem Zurückschneiden des jungen Holzes, welches hauptsächlich das Dauermycel des Pilzes beherbergt, das Abpfücken der Harren oder Taschen vor der Verstäubung der Sporen und das sofortige Verbrennen derselben. Außerdem müssen aus der Umgebung von Pflaumenpflanzungen alle Schlehdornbüsche, auf denen *Eoascas* ebenfalls vegetiert, nach Möglichkeit entfernt werden. T.

**Aquarien.** Vom 13.–26. August d. Js. fand hier in Berlin eine Ausstellung des Vereins der Aquarien- und Terrarienthieber zu Berlin statt. Da unter den ausgestellten lebenden Tieren sowohl Neuheiten wie auch erstmalige Züchtungen sich befanden, sei es gestattet, in dieser Zeitschrift einiger derselben Erwähnung zu thun.

Bekanntlich werden seit mehreren Jahren bei uns in Deutschland, und auch in anderen Ländern Europas, verschiedene amerikanische Speisefische gezüchtet, wie Forellenfisch (*Grystes salmonoides*), Schwarzbär (*Grystes nigricans*) u. a. In allerneuester Zeit wurden noch eingeführt und hier in Teichen gezüchtet: Zwerghel (*Amiurus nebulosus*), Silberbär (*Pomotis sparioides*) und Steinbär (*Pomotis rupestris*). All dieser genannten Fische hat sich nun die Liebhaberei bemächtigt; sie werden gegenwärtig im kleinsten Zimmeraquarium mit Erfolg gehalten, wenn auch noch nicht gezüchtet.

Neu führte für diese Ausstellung Paul Matte aus Lausitz-Güden bei Berlin ein: *Amiurus splendidus* und eine *Fundulus spec.* Dies letztere schöne Fischgen wurde wohl überhaupt noch nicht lebend nach Europa gebracht; nach dem Tode desselben wird sich die Art wohl bestimmen lassen.

Gefen stellte Matte von Amphibien aus: *Dryophites versicolor*, *Amblystoma mavortium* (in Salamanderform!) und *Menobranthus lateralis*. Diese drei letzteren Tiere wurden in größerer Stückzahl aus Amerika von dem Aussteller kürzlich eingeführt.

Von Züchtungen führe ich u. a. den Triton *mar-moratus* und den Zander an. Der Zander wurde in der Zuchtanstalt von Paul Matte in nur 20 cm tiefen Becken gezüchtet; diese Wasserbehälter waren kaum 3 m lang und 1 m breit.

Das interessanteste Ausstellungsobjekt, wenigstens für den Zoologen das interessanteste, dürfte jedoch sicher ein Blending sein, und zwar hervorgegangen aus einer Kreuzung zwischen *Rhodens amarus* und dem Schleiergoldfische. Der Blending ist einem Becken des hiesigen Aquariums entpflossen, in welchem Goldfische und Bitterlinge zusammen gehalten werden. Der Aussteller ist ein Wärter des Aquariums, Herr Bahl, und der gegenwärtige Besitzer Herr Erich Marquardt in Berlin. Hoffentlich geht der Fisch nach seinem Tode als Spirituspräparat in den Besitz unseres Museums für Naturkunde über und so der Wissenschaft nicht verloren. Der Hybride hat die Körperform des Bitterlings und ebenso die dunklen Seitenstreifen; seine Flossenbildung aber läßt den Abkömmling vom Schleiergoldfische erkennen. Die Schwanzflosse ist besonders stark entwickelt, jedoch einfach und noch zarter als bei dem genannten. Die Verfarbstückung zwischen Bitterling und Goldfisch ist sicher überraschend, da die Verwandtschaft der beiden keine sehr nahe ist.

Berlin.

W. Hartwig.



# HUMBOLDT.

## Ueber die Zuckergruppe.

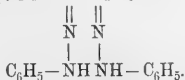
Don

Dr. Ludwig Paul in Charlottenburg.

### II.



Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß die Auffindung der Mannose bei der Oxydation des Mannits E. Fischer veranlaßte, andere mehrwertige Alkohole in derselben Weise zu prüfen\*). Die bezüglichlichen Untersuchungen erstreckten sich zunächst auf das Glycerin, welches vorteilhaft in Form seines Bleisalzes mittels Brom oxydiert wurde. Das Bleiglycerat wird zu dem Zweck auf große Teller ausgebreitet und darüber eine Schale mit Brom gestellt; mehrere solcher Teller stehen etagenförmig übereinander, welche man mit einer Glasglocke bedeckt ca. 6 Stunden stehen läßt. Es bildet sich eine gelbe klebrige Masse, die mit Alkohol ausgelaugt wird. Die erhaltene alkoholische Lösung wird im Vakuum auf dem Wasserbade eingedampft. Der Rückstand bildet einen Sirup, der zum Teil aus dem Aldehyd des Glycerins  $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}(\text{OH})-\text{CHO}$ , zum Teil aus dem Dioryacetone  $\text{CH}_2(\text{OH})-\text{CO}-\text{CH}_2(\text{OH})$  besteht. Dieses Produkt, welches den Namen Glycerose erhielt, reduziert schon in der Kälte alkalische Kupferlösung. Bei der Einwirkung von Phenylhydrazin entsteht das Phenylglycerosazon\*\*)  $\text{C}_{15}\text{H}_{16}\text{N}_4\text{O}$ , rein gelbe langgestreckte Blättchen vom Schmelzpunkt  $130^\circ$  bildend und der Konstitution:  $\text{CH}_2(\text{OH})-\text{C}(\text{NH})=\text{CH}$ .



Von Wichtigkeit ist die Eigenschaft der Glycerose, sich bei Gegenwart von Alkalien leicht zu polymerisieren\*\*\*).

\*) E. Fischer, Ber. 21, S. 2635.

\*\*) Ber. 20, S. 1088.

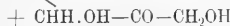
\*\*\* Ber. 20, S. 3386.

Läßt man eine Lösung von Glycerose mit etwas Natronlauge vermischt ca. 4–5 Tage stehen, so verschwindet in dem Maße, als die Polymerisation fortschreitet, die Fähigkeit, alkalische Kupferlösung in der Kälte zu reduzieren. Dagegen reduziert sie nun in der Wärme gerade so viel Kupferlösung wie früher. Das ganze Reduktionsvermögen ist also durch die Behandlung mit Alkalien nur wenig beeinträchtigt worden. Die in der Glycerose enthaltenen Körper, der Glycerinaldehyd und das Dioryacetone, sind durch den Einfluß des Alkalis zusammengetreten und haben eine neue Zuckerart, die  $\alpha$ -Acrose, von der Zusammenfegung  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  gebildet, die mit der Levulose die gleiche Konstitution hat.

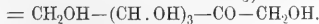
Die  $\alpha$ -Acrose, die erste synthetische Zuckerart der Hexanreihe, ist optisch vollkommen inaktiv und bildet die Grundlage für die Synthese der optisch aktiven Zuckerarten (f. S. 364).



Glycerinaldehyd.



Dioryacetone.



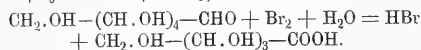
$\alpha$ -Acrose.

Auch diese neue Zuckerart bildet mit dem Phenylhydrazin ein Osazon ( $\alpha$ -Acrosazon) von der Zusammenfegung  $\text{C}_{15}\text{H}_{12}\text{N}_4\text{O}_2$ , feine gelbe, dem Phenylglucosazon sehr ähnliche Nadelchen vom Schmelzpunkt  $217$  bis  $219^\circ$  bildend, die aber zum Unterschied von diesem selbst in einer 20 cm langen Schicht das polarisierte Licht nicht ablenkt.

Inzwischen ist für das  $\alpha$ -Acrosazon eine neue Entstehungsweise gefunden worden, welche in unerwarteter

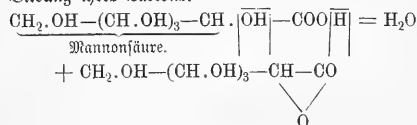
teter Weise die nahe Beziehung der  $\alpha$ -Acrose zur Mannose zeigt.

Die aldehydische Natur der wahren Zuckerarten setzt die Gistenz eines Alkohols und einer Säure vom gleichen Kohlenstoffgehalt voraus. Dieselben Beziehungen, welche durch die drei Körper: Methylalkohol, Acetaldehyd und Essigsäure ausgedrückt sind und in der Oxydation der Alkoholgegruppe ( $\text{CH}_2\text{.OH}$ ), zur Aldehyd- ( $\text{CHO}$ ) und schließlich zur Carboxylgruppe ( $\text{COOH}$ ) begründet sind, finden wir in der Zuckergruppe wieder. So entsteht durch Oxydation aus dem Mannit die Mannose und Mannonsäure. Letztere wird nach Fischer und Hirschberger vorteilhaft dargestellt\*), wenn 1 M. Mannose und 5 M. Wasser gelöst mit 2 M. Brom versetzt werden. Nach ca. 48-stündigem Stehen ist das Brom gelöst und die Mannose zu Mannonsäure oxybiert.



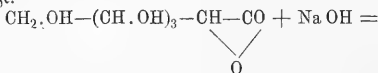
Mannonsäure.

Nach vollständiger Reinigung erhält man lange farblose, glänzende Nadeln vom Schmelzpunkt 149–153° und der Zusammensetzung  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_6$ . Diese Formel entspricht nicht der der Mannonsäure, sondern deren Lacton. Die Mannonsäure existiert nicht in freiem Zustande (ähnlich wie die Kohlensäure), sondern gibt im Moment ihres Entstehens 1 Mol. Wasser ab unter Bildung ihres Lactons.

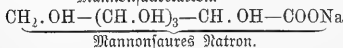


Mannonsäurelacton.

Bei Gegenwart von Basen wird dieses Mol. Wasser wieder aufgenommen unter Bildung mannonsaurer Salze.



Mannonsäurelacton.



Mannonsaures Natrium.

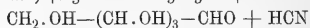
Man kennt demnach die Mannonsäure nur in Form ihrer Salze oder als Lacton. Eine wässrige Lösung des letzteren dreht das polarisierte Licht nach rechts. Leicht läßt sich die Mannonsäure, bezw. deren Lacton, wieder in Zucker zurück verwandeln, wenn man die wässrige Lösung mit Natriumamalgam versetzt\*\*). Der sich hierbei entwickelnde Wasserstoff reduziert zunächst die Mannonsäure zu Mannose. Bei längerer Einwirkung allerdinges verschwindet die Mannose wieder, weil dieselbe in den Alkohol, in Mannit, verwandelt wird.

\*) Ber. 22, S. 3219.

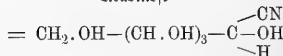
\*\*) Ber. 22, S. 2204.

Das von Kiliani\*) entdeckte Lacton der Arabinosetartbonsäure ist dem vorher beschriebenen Mannonsäurelacton so ähnlich, daß man beide Verbindungen für identisch halten müßte, wenn sie nicht in optischer Beziehung verschieden wären. Das erste dreht nach rechts, das zweite nach links, aber das Drehungsvermögen ist für beide gleich. Dadurch wurde es sehr wahrscheinlich, daß die beiden Lactone optisch entgegengesetzte Isomere seien und das erste Beispiel dieser Art in der Zuckergruppe bieten.

Die Arabinosetartbonsäure erhält man aus der Arabinose. Letztere bildet eine selbständige Zuckerart von der Formel:  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$ . Zur Darstellung dieser Zuckerart benutzt man nach Kiliani\*\*) zweckmäßig das Kirschgummi, aus welcher sie in Form einer weißen Krystallmasse erhalten wird. Alle Aldehyde, also auch die Zuckerarten, haben die Fähigkeit sich mit Blausäure zu verbinden. Löst man z. B. 1 M. Arabinose in 1 M. Wasser gelöst 8 Tage mit einer 60–70proz. Blausäurelösung stehen, so läßt sich aus der gebildeten weißen Krystallmasse nach dem Kochen mit Barythydrat, Zerlegen mit Salzsäure, das Lacton der Arabinosetartbonsäure gewinnen. Dieselbe ist hierbei nach folgendem Vorgang entstanden:

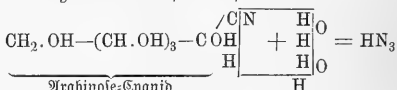


Arabinose



Cyanid der Arabinose.

Zunächst lagern sich die Elemente der Blausäure an die Arabinose, wobei das Cyanid der letztern gebildet wird. Durch Kochen mit Barytwasser wird die Cyangruppe (CN) in die Carboxylgruppe unter Bildung der Arabinosetartbonsäure verwandelt.



Arabinose-Cyanid



Arabinosetartbonsäure.

Hierbei wirken 2 Mol. Wasser auf die Cyangruppe und entfernen den dreiwertigen Stickstoff in Form von Ammoniak, während an dessen Stelle die dreiwertige Gruppe O'OH' unter Bildung der Carboxylgruppe tritt. Die so erhaltene Arabinosetartbonsäure verwandelt sich genau so wie die Mannonsäure sofort in ihr Lacton.

Beide Lactone sind, wie schon bemerkt, optisch entgegengesetzte Isomere. Löst man aber gleiche Teile Mannonsäure- und Arabinosetartbonsäurelacton in Wasser, so ist die Flüssigkeit optisch inaktiv und hinterläßt beim Verdampfen ein neues Lacton von derselben Zusammensetzung als farblose strahlige Krystallmasse\*\*\*). Die diesem entsprechende Säure

\*) Ber. 19, S. 3130.

\*\*) Ber. 19, S. 3030.

\*\*\*) Ber. 23, S. 371.

bildet selbständige inaktive Salze und es gelingt nur unter ganz besonderen Bedingungen, sie in die optisch aktiven Komponenten zurück zu spalten. Alle drei Lactone können nun ferner nach der vorher erwähnten Methode durch Reduktion mit Natriumamalgam in Zucker und durch weitere Reduktion in Gwertige Alkohole zurück verwandelt werden. Diese Reduktionsprodukte stehen dann in denselben Verhältnisse zu einander wie die Lactone. Aus dem Mannon-säurelacton entsteht wieder Mannose und gewöhnlicher Mannit, aus dem Arabinosecarbon-säurelacton das optisch entgegengesetzte Isomere, aus dem inaktiven Lacton endlich zwei inaktive Derivate. Für die Bezeichnung aller dieser Produkte sind die Namen Mannose und Mannit beibehalten worden und die Verbindungen einer Reihe werden nach dem Drehungsvermögen des Zuckers entweder mit dem Buchstaben d (dextro), oder l (laevo), oder i (inaktiv) bezeichnet, gerade so, wie man bei den Benzolderivaten die Buchstaben o, m, und p benutzt. Für die oben erwähnten Produkte ergibt sich dann folgende Zusammenstellung:

d-Reihe	i-Reihe	l-Reihe
d-Mannose (dreht rechts)	i-Mannose (inaktiv)	l-Mannose (dreht links)
d-Mannose- phenylhydrazon (dreht links)	i-Mannose- phenylhydrazon	l-Mannose- phenylhydrazon (dreht rechts)
d-Mannonsäure	i-Mannonsäure	l-Mannonsäure (Arabinose- carbon-säure)
d-Mannonsäure- lacton (dreht rechts)	i-Mannonsäure- lacton	l-Mannonsäure- lacton [Arabinosecarbon- säurelacton] (dreht links)
d-Mannit (dreht rechts)	i-Mannit	l-Mannit (dreht links)
d-Phenylglu- fazon (dreht links)	i-Phenylglu- fazon	l-Phenylglu- fazon (dreht rechts)

Die d-Mannose und seine Derivate entsprechen demnach der gewöhnlichen Mannose, wie solche durch Oxydation des gewöhnlichen Mannits oder aus Stein-  
nüssen gewonnen wird. Von der l-Reihe wurde bisher nur das l-Mannonsäurelacton beschrieben, welches dem Arabinosecarbon-säurelacton entspricht. Durch Reduktion mit Natriumamalgam\*) verwandelt sich das Lacton in den Zucker l-Mannose, welcher in reinem Zustande einen farblosen Sirup bildet, der das polarisierte Licht nach links dreht. Charakteristisch für denselben ist wie bei der d-Mannose die Hydra-  
zinverbindung, welche leicht auf Zusatz von Phenyl-  
hydrazin zur wässrigen Lösung des Zuckers in farb-  
losen Kryställchen vom Schmelzpunkt 195° ausfällt. Zu  
salzsaure Lösung dreht sie das polarisierte Licht nach

\*) Ber. 23, S. 373.

rechts. Das l-Mannosephenylglukosazon  $C_{18}H_{22}N_4O_4$  bildet feine gelbe Nadeln vom Schmelzpunkt 205° und ist dem gewöhnlichen Phenylglukosazon (welches aus der d-Mannose, Lävulose und Dextrose entsteht) täu-  
schend ähnlich. Es hat mit diesem denselben Schmelz-  
punkt. Dagegen verhält es sich in optischer Beziehung gerade umgekehrt; denn seine Lösungen in Eisessig  
dreht das polarisierte Licht stark nach rechts. Ver-  
gären läßt sich die l-Mannose zum Unterschied von  
der d-Mannose nicht. Diese Eigenschaft wird später  
benutzt, um die Mitglieder der i-Reihe in ihre aktiven  
Komponenten zu spalten. Die Ueberführung in  
den entsprechenden l-Mannit geschieht wieder durch  
Natriumamalgam. Derselbe ist wiederum dem ge-  
wöhnlichen Mannit sehr ähnlich. Er schmilzt 2°  
tiefer als dieser, bei 163—164°, löst sich leicht in  
Wasser, dagegen schwer in absolutem Alkohol. Er  
schmeckt süß und reduziert Fehlingsche Lösung nicht.  
Er ist aber leicht durch seine optischen Eigenschaften  
zu erkennen, denn bei Gegenwart von Borax dreht  
er das polarisierte Licht nach links. Was die Mit-  
glieder der i-Reihe anbelangt, so ist schon vorher er-  
wähnt worden, daß zunächst das i-Mannonsäure-  
lacton durch Vermischen gleicher Teile der optisch  
entgegengesetzten Lactone gebildet wird. Aus diesem  
geschieht die Darstellung des zur i-Reihe gehörenden  
Zuckers ganz in derselben Weise wie diejenige der l- und  
d-Mannose. Derselbe ist ein in Wasser sehr leicht  
löslicher Sirup, der in absolutem Alkohol unlöslich  
ist. Abgesehen von seiner optischen Inaktivität zeigt  
er alle Eigenschaften der l- und d-Mannose. Mit  
Phenylhydrazin entsteht wieder ein Osazon von der  
Zusammensetzung  $C_{18}H_{22}N_4O_4$ . Dasselbe bildet feine  
gelbe Nadeln und schmilzt bei 217—218°. Die  
Lösung desselben in Eisessig dreht das polarisierte  
Licht gar nicht. Das Glukosazon ist demnach iden-  
tisch mit dem  $\alpha$ -Acrosazon, dessen Darstellung schon  
S. 361 beschrieben wurde. Es muß jedoch darauf  
hingewiesen werden, daß infolge dessen  $\alpha$ -Acrose und  
i-Mannose nicht identisch sind. Beide sind in ihrer  
Konstitution total verschieden, genau so wie Lävulose  
und Dextrose. Die  $\alpha$ -Acrose und die Lävulose ent-  
halten die CO-Gruppe



$\alpha$ -Acrose oder Lävulose,

während die i-Mannose und Dextrose (ebenso d- und  
l-Mannose) durch die CHO-Gruppe charakterisiert  
werden.

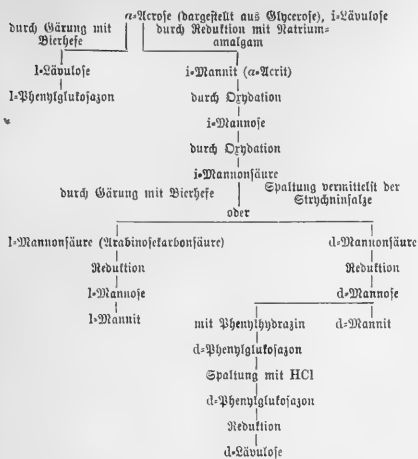


i-, d- u. l-Mannose oder Dextrose.

Die  $\alpha$ -Acrose ist demnach optisch inaktive Lävulose,  
— also i-Lävulose. Wie aus Lävulose und Dextrose  
das gleiche Phenylglukosazon entsteht, ebenso müssen  
die Osazone aus  $\alpha$ -Acrose und i-Mannit identisch  
sein.

Daß der i-Mannose entsprechende Hydrazon von  
der Zusammensetzung  $C_{17}H_{15}N_2O_5$  schmilzt bei 195°  
und ist wie das Derivat der d- und l-Mannose schwer





### Synthese des Traubenzuckers.

Erst vor einigen Wochen ist es E. Fischer\*) gelungen, die d-Mannonfäure in Glukonsäure und umgekehrt zu verwandeln und infolge der dadurch ermöglichten Synthese des Traubenzuckers diejenige sämtlicher zur Mannitgruppe gehörenden Zuckerarten (f. S. 364) zu vollenden.

Die Glukonsäure steht zum Traubenzucker in derselben Beziehung, wie die d-Mannonfäure zur d-Mannose. Beide Säuren haben die Konstitution:  $\text{CH}_2\text{OH}-(\text{CH}\cdot\text{OH})_4-\text{COOH}$  und werden durch Natriumamalgal in ihre Aldehyde, in die entsprechenden Zuckerarten übergeführt.

Erhitzt man d-Mannonfäurelacton mit der doppelten Menge Chinolin ca. 40 Minuten lang auf 140°, so hat sich infolge molekularer Umlagerung Glukonsäure-gebildet; auf die gleiche Weise kann die Glukonsäure wieder in Mannonfäure zurückverwandelt werden.

Man kann also jetzt von Glycerin ausgehend zum

Traubenzucker gelangen. Zwar ist der Weg lang, doch wird das gewonnene Resultat immerhin von Wichtigkeit für die theoretische Betrachtung des Assimilationsprozesses sein.

Es erübrigt noch darauf hinzuweisen, daß der Traubenzucker und die d-Mannose bei derselben chemischen Konstitution auch gleiche optische Eigenschaften besitzen; beide sind daher stereoisomer. Ihre Verschiedenheit findet nur eine Erklärung bei Zugrundelegung der Le Bel-vant-Hoff'schen Betrachtungsweise.

Die Fähigkeit des lebenden Organismus, optisch aktive Substanzen zu bereiten, welche niemals durch die chemische Synthese direkt erhalten werden, ist eine merkwürdige Thatsache, die mit der Aufklärung des Assimilationsprozesses der Pflanzen, d. h. der Bereitung der Kohlehydrate in den grünen Blättern, im engsten Zusammenhang steht. Wenn die Ansicht der Pflanzenphysiologen richtig ist, daß die Kohlehydrate das alleinige kohlenstoffhaltige Baumaterial für die übrigen chemischen Verbindungen der lebenden Welt bilden, so ist es sehr wahrscheinlich, daß auch die optische Aktivität der Eiweißkörper und der daraus hervorgehenden Zersetzungsprodukte durch dieselben aktiven Atomgruppen, welche in der Dextrose und ihren Verwandten enthalten sind, hervorgerufen wird. Daß die Pflanze außer dem Traubenzucker und Fruchtzucker (d-Lävulose) auch die Zuckerarten der 1-Mannit- und 1-Mannitreihe bereitet, dafür spricht jedenfalls die Thatsache, daß die Arabinose der 1-Mannitreihe angehört. Die letztere findet sich allerdings in Materialien (Gummi arabicum, Kirschgummi), welche nur Auswurfstoffe des Pflanzenkörpers zu sein scheinen, aber es ist ebenso gut möglich, daß andere Zuckerarten derselben Reihe gefunden werden, welche als Reservestoffe für den pflanzlichen Organismus zur Verwertung kommen. Es scheint nicht unmöglich zu sein, daß die Pflanze zunächst, gerade so wie die chemische Synthese, die Zuckerarten der inaktiven Reihe bereitet, daß sie dann die letzteren spaltet und die Glieder der d-Mannitreihe als Traubenzucker, Fruchtzucker, Mannose zur Bereitung der Stärke und anderer Kohlehydrate benutzt, während die optisch entgegengesetzten Isomeren für andere, uns noch unbekannte, Zwecke dienen.

## Die Pflanzenschutzbestrebungen in der Schweiz.

Von

Dr. Robert Keller in Winterthur.

Wer irgend einem Florengebiete während längerer Zeit seine Aufmerksamkeit schenkte, kann sich der Thatsache kaum verschließen, daß sich im Verlaufe einiger Jahrzehnte, ja oftmals selbst in kürzerer Zeit im Florenbestande eines Gebietes kleine Veränderungen vollziehen. Arten, die der Beobachter im Beginn seiner floristischen Thätigkeit als Seltenheiten kennen lernte, sieht er allmählich in größerer Individuenzahl und weiterer Verbreitung auftreten. Sie werden

nach einer relativ kurzen Spanne Zeit aus fremdländischen echte Bürger der Flora. Nur ein Beispiel. Vor etwa zehn Jahren war die spätblühende Goldrute (*Solidago serotina*) in der nähern Umgebung Winterthurs kaum zu finden; heute deckt sie zu Taufenden an verschiedenen Stellen die Ufer unserer zwei kleinen Flüsse. Häufiger aber als der Zuwachs der Flora, welcher durch die Assimilation fremder Florenelemente, der sog. Adventivflora, be-

\*) Ber. 23, Heft 5.

dingt wird, ist das Verschwinden gewisser Arten oder jene hochgradige Verminderung, welche den völligen Untergang nur als eine Frage der Zeit erscheinen läßt. Würde der berühmte Würzburger Anatom Kölliker, der, in seiner Jugend ein eifriger Botaniker, vor fünfzig Jahren ein Verzeichnis der phanerogamischen Gewächse des Kantons Zürich herausgab, heute seine Wanderungen in seiner engeren Heimat wieder aufnehmen, er suchte umsonst nach einer Reihe von Arten, die seiner Zeit zu den Zierden unserer Zürcherischen Flora gehörten. Den nidenenden Milchstern (*Ornithogalum nutans*), von dem er mehrere Winterthurer Standorte angibt, hat kein neuerer Botaniker hier wieder gefunden; der Frauenschuh (*Cypripedium calceolus*), auch heute noch im Allgemeinen häufig in unseren Bergwäldern, ist an Stellen, die vor ein bis zwei Dezennien noch beliebte Weiden der Blumenfreunde waren, fast völlig verschwunden; *Sagittaria sagittifolia*, das Pfeilkraut, wird Zürich fremd sein; die Walddulpe (*Tulipa silvestris*) einst herdenweise in Waldwiesen am Fehel bei Winterthur, suchten wir hier heute umsonst; die Küchengelle (*Anemone Pulsatilla*), der willkommenen Frühlingsbote, der einst zu Tausenden die sonnigen Hügel um Winterthur zierte, ist wohl an den meisten früheren Standorten auch heute noch zu finden, ist aber eine Seltenheit geworden. Oftmals wäre es fast eine schwierige Aufgabe, auch nur einige Dutzend ihrer schönen Blüten zu sammeln.

Lassen wir unsern Blick etwas weiter schweifen in die blumenreichen Wälder unserer Alpen. Wer seinen Fuß auf sie setzt, glaubt Hut und Stock und Hand mit einem Edelweißstrauß schmücken zu müssen. Wer an sie ausschaut, kauft sich das Wahrzeichen der Alpen, das ja fortwie in den Straßen des Fremdenstromes, nicht hier und da, sondern Ort für Ort feilgeboten wird. So konnte eine Pflanze, die heute noch in vielen Alpen (Averser Thal, Scopi etc.), welche abseits von den viel begangenen Mofestrafen liegen, kaum spärlicher auftritt, als der Löwenzahn unserer Thalwiesen, vielerorts zur Seltenheit werden. *Cyclamen hederacifolium*, von je eine Seltenheit in unserem Gebiete, ist wohl den aussterbenden Pflanzen unserer Flora zuzuzählen. Der getüpfelte Frieblös (*Lysimachia punctata*), einst ein Glied der Uferflora des Zürcher Sees, ist wohl kaum mehr ein Bürger der Schweizer Flora. — Doch genug der Beispiele!

Wir fragen uns, wodurch wird das Schwinden oder Seltenerwerden der genannten und anderer Arten, die zum Teil wenigstens einst verbreitet und häufiger waren, bedingt? Wird doch die Erkenntnis der Ursache hiervon uns vielleicht auch Mittel und Wege zur Abhilfe erfinden lassen.

Das Leben der Art ist nicht minder ein begrenztes als das Leben des Individuums. Ist also das Zurückgehen gewisser Arten in unserm Florengebiete die Einleitung des natürlichen Todes der Spezies, ihres Aussterbens? Diese Vorstellung ist zurückzuweisen. Denn die gleiche Pflanzenart, die bei uns auf dem Aussterbeetat sich befindet, gedeiht

anderwärts unter den gleichen Lebensbedingungen oftmals in üppigster Fülle.

Der Begriff des Kampfes ums Dasein zwischen den Lebewesen ist uns so sehr in Fleisch und Blut übergegangen, daß wir das Wort nur aussprechen müssen, um für viele unserer verehrten Leser die befriedigende Erklärung der Erscheinung gegeben zu haben. Wenn wir z. B. die Beobachtung machten, daß an einem kieseligen Eisenbahndamm ein Habichtskraut (*Hieracium florentium*) vor etlichen Jahren in ziemlich großer Individuenzahl sich fand, und heute der einjährige Schmalstrahl (*Stenactis annua*) an der gleichen Stelle in Hunderten von Individuen sesshaft geworden ist, während erstere Pflanze sozusagen verschwand, dann scheint mir allerdings im Kampf ums Dasein zwischen den zwei Arten die Ursache der veränderten Situation zu liegen. Warum der Fremdling siegreich aus dem Kampfe hervorging, ist schwer zu sagen, doch wahrscheinlich ist der Grund der, daß von einem nahen Holzschlage aus, wo der Schmalstrahl auf eine Strecke hin zur herrschenden Pflanze wurde, eine ungleich intensivere Besamung des Platzes erfolgen konnte als von den vorhandenen Individuen des Habichtskrautes.

Doch dürfte in verhältnismäßig seltenen Fällen die Konkurrenz verschiedener Spezies das Verdrängen der einen oder anderen Art aus dem Florenbezirke bewirken. Häufiger wird die Veränderung der Lebensbedingungen die Ursache hiervon sein. Moderne Erfindungen im Vereine mit einem hochgradig entwickelten Unternehmungsgeist haben jedem Lande ungeahnte Verheerungen geöffnet. Jedem einzelnen Menschen sind viele Konkurrenten entstanden, die früher die Kreise seines Daseins nicht berührten. Damit sind die Anforderungen an jeden Einzelnen erheblich gesteigert. Was ist natürlicher, als daß der Mensch auch seine Anforderungen an die Natur höher schraubt, daß er sie voll und ganz sich nutzbar machen will? Raum ein Fleckchen Erde, das seiner Kultur zugänglich sein kann, liegt in unseren Landen heute mehr brach. Der Lauf der Flüsse wird reguliert; weite Sumpfbegiete, einst das Eldorado der Botaniker, sind entsumpft, und wo das Schilfrohr sich wiegte und ihm zu Fuße seltene Cyperaceen ihr verborgenes Dasein lebten, da bestreicht heute der Wind ausgedehnte Getreidefelder. Die von städtischen Ortschaften umfäumten Ufer verschiedener unserer Seen sind einer eigentlichen Uferflora fast bar geworden. Schroff ist der Uebergang von Wasser zu Kulturland. Da, wo der Zürcher Botaniker einst *Acorus calamus*, den Teichfaden (*Zanichellia palustris*), das Pfeilkraut, den Zungenhahnenfuß etc. sammelte, dehnen sich heute in weiten Bogen prächtige Quabauten, der beliebte Korso der Fremdenhagaren, die Zürich berühren, aus. So fallen viele Arten einer Lokalfloren menschlicher Kultur rasch zum Opfer. Dennoch ist auch diese nicht immer der schlimmste Feind der Pflanzen.

Manloses Sammeln der Liebhaber, welche schönblühende Pflanzen, selbst wenn sie nur beschränkte Verbreitung haben, zu Sträußen binden, absichtlich

oder ungewollt statt die Blüte abzuschneiden, die Stöcke ausreißen oder durch Zerren die in der Erde verborgene Knospe, die im kommenden Jahre sich zur Pflanze entwickeln sollte, tödlich verletzen, bringt viele Pflanzen dem Untergang nahe. Orchideen vorab erliegen vielerorts dieser Sammelwut, die einer momentanen Befriedigung wegen ohne Bedenken das Dasein der Art gefährdet.

Von planlosem, unvernünftigem Sammeln sind vor allem aber viele Blumenverkäufer nicht freizusprechen, deren ökonomisches Interesse schon ein vorichtiges Sammeln gebieten würde. Viele tausend Edelweißstöcke sind ausgerissen worden, um die Blumen zu verkaufen, weil es bequemer war, die Pflanzen, welche wenig fest im Boden wurzeln, abzureißen, als den Blumenstengel abzuschneiden. Die Thoren bedachten nicht, daß sie momentaner Bequemlichkeit wegen ihren Erwerb sich mehr und mehr erschweren, daß sie sich zwingen, stundenweit gefahrvollen Gängen entlang zu gehen, um sich wieder in den Besitz der Pflanze zu setzen, die sie einst bequem auf den Alpmatten sammelten. Denn wie hätte die natürliche Besamung solchem Raubsystem des Sammelns das Gleichgewicht halten können, wo so unendlich viele ungünstige Verhältnisse der Pflanze den Kampf um die Existenz erschweren?

Angeichts der Thatfache, daß vielerorts im Kanton Graubünden das Edelweiß zur seltenen Pflanze wurde, hat sich die Regierung dieses Kantons vielleicht zur ersten offiziellen Schützerin, wenn nicht der wildwachsenden Pflanzen überhaupt, so doch dieser einen Pflanzenart aufgeworfen. Das Ausgraben eines Edelweißstokes ist im Gebiete des Kantons verboten worden. Die Blumenverkäufer, die nicht Edelweißblumen, sondern Stöcke zu Sträußen gebunden verkaufen, sehen empfindlicher Bestrafung entgegen. Die Tausende von Edelweißpflanzen, die aus dem Engadin jährlich namentlich nach Amerika verschickt wurden, blieben nunmehr den heimischen Matten erhalten. Vielleicht ist ein solches absolutes Ausfuhrverbot, sofern es strenge gehandhabt wird, zu weit gehend, aber doch so lange gerechtfertigt, bis es die Leute zum vernünftigen Sammeln erzogen hat.

Strenger noch sind die Pflanzenschutzbestimmungen einzelner Gemeinden. Arosa, ein Bergdorf zu hinterst im Schaefigg, vor einem Dezennium selbst erholungsbedürftigen Schweizern kaum mehr als dem Namen nach bekannt, heute auf dem besten Wege, zum Konkurrenten des nahen Davos zu werden, verbietet das Ausgraben der Alpenpflanzen überhaupt. Die Bestimmung folgte dem mehrfachen Besuche eines bekannten Gärtners, dürfte also mit dessen emsiger Thätigkeit in ursächlichem Zusammenhang stehen.

Das Edelweißschutzgesetz Graubündens hat auch in der ebenen Schweiz Nachahmung zum Schutze seltener Pflanzen gefunden, die leicht ein Opfer der Blumenliebhaberei werden könnten. Das dolbenblütige Wintergrün (*Pirola umbellata*), die schönste Art ihres Geschlechtes in unserer heimischen Flora, hatte bis vor kurzem in der Schweiz nur einen Stand-

ort, die Kieferwälder Andelfingens bei Winterthur. Was Wunder, wenn das in Blüte und Laub gleich ansprechende Pflänzchen zu manchem Strauß gebunden wurde. Daß es aber zur Hebung der Festimmung einer Fortversammlung zu Kränzen gewunden wurde, darf schon mehr überraschen und spricht nicht für allzugroße Einsicht des Fortspersonals, das sonst um die Existenz eines Kiefer- oder Tannenstämmchens so ängstlich besorgt ist. Nun, das Uebermaß des Sammelns hatte wenigstens das Gute im Gefolge, daß das Ausgraben der Pflanze von den Gemeindebehörden verboten wurde, um die Existenz der wenigen intakten Stellen auf weitere Jahre hinaus zu sichern.

Wahre Pflanzenfreunde sollten stets besorgt sein, daß dieser Beschluß auf andere seltene Pflanzen, die besonders geeignet sind, des Laien Aufmerksamkeit zu erregen, angewandt recht vielerorts gesät würde. Eine sinnige und geschickte Hand vermag die gewöhnlichsten Kinder Florens zum zierlichen Strauß zu binden. Warum also zu den Sonderheiten einer Flora greifen, sie dem raschen Tode weihen?

Eine höhere Kategorie des Blumenfreundes ist der meist etwas sammelwütige Botanophile, der oft ein Anrecht hat, dem Kreise der Fachleute zugehört zu werden. In dieser Kategorie finden wir oft die größten Sünder. Der Laie möchte wohl denken, daß die Floristen, die Botaniker, die berufenen Hüter der Pflanzennelt wären, daß sie mit ängstlicher Sorge bedacht wären, die Seltenheiten ihrer Umgebung zu schützen, in ihren Dienst sich stellen, um ihnen den Kampf ums Dasein zu erleichtern. Nun müssen wir, selbst Botaniker, ihm sagen, daß er zu gut von uns denkt, daß gerade die Botaniker, natürlich nicht alle, ganz besonders die sammelwütigen Botanophilen, den Niedergang vieler Seltenheiten der ihnen naheliegenden Lokalfloren auf dem Gewissen haben.

Wer ausgebelehnteren Kaufverfehr mit den Vereinen unterhält, weiß, welche Anforderungen oftmals an den Sammler gestellt werden. Hundert und mehr Individuen einer zügigen Art werden gefordert. Was gut abgeht, bietet man in reicher Zahl an. Wer um jeden Preis auf die Vergrößerung seines Herbars bedacht ist, wird sich allerdings kaum ein Gewissen daraus machen, seine Offertenliste mit den Seltenheiten seiner Umgebung möglichst zu spicken.

So sind denn die botanischen Kaufvereine, so gute Dienste sie auch in mehrfacher Beziehung der Wissenschaft leisten, wenigstens für die Verminderung jener Seltenheiten, die ihrer geringen Augenfälligkeit wegen von den sträufgebundenen Spaziergängern nicht beachtet werden, oftmals indirekt verantwortlich zu machen.

Wie kann nun der vielen Arten drohenden Gefahr des Aussterbens begegnet werden? Die Gesellschaft für Pflanzenschutz, die in Genf vor sieben Jahren gegründet wurde und sich heute auch der Unterstützung des schweizerischen Alpenklubs erfreut, hat sich die Aufgabe gestellt, die Frage durch die That zu beantworten. Sie geht in doppelter Weise vor.

Für Alpenpflanzen ist die Gefahr der Vernich-

tung, wie schon früher betont wurde, deshalb besonders groß, weil der Vermehrung so große Schwierigkeiten im Wege stehen. Wohl scheinen die generativen Lebensprozesse — Knospenbildung, Blüte, Fruchtbildung — in kurze Fristen zusammengebrängt. Kaum daß der „Schneefresser“, der Föhn, unterstützt durch die wärmenden Strahlen der sommerlichen Sonne, die Alp „aber“, schneefrei, gemacht hat, erscheint auch schon das Grün der Matte mit bunten Blumen reichlich durchwirkt. Aus Felsenritzen und Löchern, den natürlichen Humusfammern, lachen uns würzige Kräuter im schönsten Farbenschmuck ihres Blütenkleides an. Doch schon die erste Bedingung zur Erfüllung des Zwecks ihres Daseins geht vielen Blüten oft ab. Mögen auch mannigfaltige Insektenarten die leichtbeschwingten Liebesboten der Blumen sein, es ist kein „Seer“, wie es sich in den Wiesen des Thales, auf den Heiden tummelt. Nahtlos mögen sie Blume um Blume besuchen, ihre Zahl ist zu klein, um überall, wo sie geladen sind, vorzusprechen. Wenn aber erst Nebel und rauhe Lüste die Zeit ihrer Arbeit ihnen verkürzen, dann wird ein großer Teil der Blumen umsonst geblüht haben. Die natürliche Befruchtung, diese Hauptbedingung für die unge störte Erhaltung der Art, wird durch die klimatischen Lebensbedingungen in hohem Maße erschwert.

Die Pflanzenschutzgesellschaft hat nun in Genf einen Garten angelegt, der ausschließlich der Kultur der Alpenpflanzen gewidmet ist. Botanikern und Liebhabern werden dieselben käuflich abgegeben. Man trägt sich dabei mit der Hoffnung, daß diese die bequeme Art des Pflanzenbezuges aus dem Garten der immer mit Mühe verbundenen „Vernüftung“ der Alpenmatten vorziehen. „Dieser Garten“, heißt es in einem Berichte von St. de Varigny, „hat in der That viele Sammler befehrt. Sie wenden sich jetzt an ihn und sind sicher, alles, was sie nötig haben, zu billigem Preise zu erhalten. Die meisten der hier befindlichen Pflanzen wurden aus Samen gezogen. Der Garten verkauft Samen und Pflanzen und widmet sich vorzüglich der Kultur der Flora unserer Hochalpen, sowie der Flora des Himalaya und der Anden.“

Die verschiedenen im Genfer Garten kultivierten Arten stehen natürlich unter physikalischen Bedingungen, welche von denen ihrer natürlichen Standorte in mehrfacher Hinsicht verschieden sind. Daß daher die entstehenden Individuen von den Individuen der natürlichen Standorte mehr oder weniger abweichen, kann nicht überraschen. Vom wissenschaftlichen Standpunkte aus ist es zweifelsohne nicht das kleinste Verdienst des Genfer Gartens, daß so an vielen Arten der Einfluß veränderter Lebensbedingungen auf die Pflanze bestimmt werden kann.

Muß aber nicht die Abänderung der kultivierten Art den Wert, die Bedeutung des Gartens in Hinsicht auf den Pflanzenschutz erheblich vermindern? Wird eben nicht nach wie vor das Bestreben walten, die Pflanze in der Gestalt zu erwerben, welche ihr an ihren natürlichen Standorten eigen ist? Sofern die Pflanze zum Zwecke der Kultur in Gärten oder

in Töpfen verkauft wird, ist die Abänderung der Art ohne Nachteil. Im Besitze des Liebhabers vollzöge sich dieselbe auch an den aus den natürlichen Standorten stammenden Individuen, welche ihm ein Pflanzhändler lieferte, in gleicher Weise. Ein Nachteil aber ist sie da, wo die Alpenpflanze dem Herbarium einverleibt werden soll. Wir machen dabei die allerdings durchaus nicht immer zutreffende Voraussetzung, daß das Herbar nicht ein Äquivalent einer Briefmarkensammlung sei. Wir denken an das Herbar, das die notwendige Hilfsquelle ernster Forschung darstellt. Will ihm der Botaniker z. B. gerade die Belege des Einflusses veränderter Lebensbedingungen auf die Pflanzengestalt einverleiben, dann wird er nie auf die vom natürlichen Standorte stammenden Individuen verzichten können. Baut sich auf das Herbariummaterial die monographische Darstellung einer Pflanzengruppe auf, dann wird diese eben auch in erster Linie auf den spontanen Arten fußen und nur, wo es nicht anders angeht, auf die kultivierten zurückgreifen.

Die Pflanzenschutzgesellschaft anerkennt die Notwendigkeit der Erwerbung alpinen Pflanzen von natürlichem Aussehen unumwunden an. Daher die Anlage alpiner Gärten, welche auch dem Genfer Garten die Samen liefern. Einer derselben, der erste, der gegründet wurde, die Linnaea, befindet sich am großen St. Bernhard. So richtet also die Pflanzenschutzgesellschaft ihr Augenmerk in erster Linie auf den Schutz der Flora unserer Alpen und sie wird, mit hinreichenden Mitteln ausgestattet, ihr Ziel wohl erreichen, zumal wenn sie dabei die Korrektur des Sammelns durch Pflanzenhändler beabsichtigt. Indirekt wirken aber ihre Bestrebungen zweifellos weiter; denn in ausgedehntester Kreise wird durch die Pflanzenschutzvereini gung die Idee der Notwendigkeit des Pflanzenschutzes gegen leichtfertige gedankenlose Gefährdung übertragen.

Von besonderer Bedeutung nicht nur für die alpine Flora, sondern namentlich auch für einen der interessantesten Teile der schweizerischen Thalflo ra wurde ein Beschluß des Großrates des Kantons Wallis, der indirekt den Bestrebungen der Genfer Pflanzenschutzgesellschaft seine Entstehung verdankt. Dr. Beck regte die Gründung verschiedener botanischer Gärten an, in welchen möglichst unter ihren natürlichen Lebensbedingungen die interessanten Arten der heimischen Flora, und Wallis zählt beinahe alle deren viele, kultiviert werden sollten. Der große Rat beschloß die Schöpfung dreier botanischer Stationen, die der Obhut der Walliser naturwissenschaftlichen Gesellschaft (la Murithienne) übergeben wurden. Der eine dieser botanischen Schutzgärten kam nach Zermatt. Welch bedeutende Ausdehnung er in den wenigen Jahren seines Bestehens genommen hat, zeigt am besten die Liste der dort kultivierten Arten, welche im neuesten Heft der Société Murithienne aufgeführt sind. Ueber 500 Arten, darunter alle Seltenheiten der Walliser Alpen und zahlreiche kritische Formen, umfassen die Zermatter Schutzkulturen.

Weniger umfangreich ist die Station auf dem



großen St. Bernhard. Doch auch sie zählt nahezu 100 größtenteils hochalpine Arten.

Die Flora der Walliser Ebene ist im botanischen Garten von Sitten vereinigt.

Andere Art sind die Pflanzenschutzbestimmungen im Kanton Freiburg. Eine Reihe freiburgischer Berg- und Alpwiesenbesitzer haben sich zu einer Gesellschaft vereinigt, welche das Pflanzensammeln auf ihrem Gebiete untersagt. Die Regierung ihrerseits verbietet das Sammeln von Gelbeißtrocken auf den dem Staate gehörigen Alpen.

Auch im Jura hat maßloses Sammeln durch Gärtner und Botaniker ein Verbot hervorgerufen. Dem duftenden farbenprächtigen Blumenbeet eines Gartens gleichen einst im Frühling die Juraabgänge. Unter diesen that sich allen zuvor die den Botanikern wohlbekannte Kavellesfluh. Die zweiblättrige Meerzwiebel (*Scilla bifolia*), Enzian, Aurikel, das „Fleckenblüm“ des Volkes, der Alpenfellerhals und seine herrlich duftende Base (*Daphne cneorum*) blühten dort im Vereine mit dem so seltenen Felsenbärenfang (*Iberis saxatilis*). Mehr und mehr schwand diese herrliche Flora zum Teil als ein Opfer der Wissenschaft, um wohl in mancher Sammlung, die jugendlicher Enthusiasmus anlegte, aber nicht weiterführte, dem Fraße von Käferlarven anheimzufallen, zum größeren Teile ein Opfer gärtnerischer Ausbeutung. Heute ist das Balsthal verbotenes Gebiet. Im Juni 1885 beschloß die versammelte Einwohnerschaft, daß im Gemeindebann Balsthal kein Gärtner noch Botaniker die charakteristischen Jurapflanzen sammeln dürfe. Sie ging weiter und verbot den Einwohnern der Thalschaft das Pflücken der Blüten dieser Pflanzen. Auch außerhalb der Grenzen der Schweiz machen sich die Pflanzenschutzbestrebungen geltend. Nach dem Vorbilde der Genfer Gesellschaft arbeitet die Sellborne Society in England. Nach Art religiöser Genossenschaften verteilt sie Traktätschen, in denen sie zum Schutze der Pflanzen ermahnt.

In Frankreich scheinen jene schweizerischen Beispiele nachgeahmt zu werden, welche das Sammeln

bestimmter Arten verbieten und nicht bloß von denselben abmahnen. So ist durch den Präfekten von Savoyen das Sammeln der Erbsenblume (*Cyclamen*) verboten. Wohl ist zur Stunde *Cyclamen europaeum* keine seltene Pflanze. Aber ihre Schönheit ist des Schutzes wert. Und welche Laien schonten das seltene *Cyclamen hederifolium* der savoischen Standorte, wenn das Verbot nicht allgemein gehalten wäre? Die Sektion der Seetalen des C. N. F. geht mit dem Plane um, in den Seetalen einen botanischen Garten nach dem Vorbilde jenes von Bourg-St. Pierre anzulegen. Ähnliche Bestrebungen machen sich in der Dauphiné und dem Departement du Var geltend.

In Tirol ist der gelbe Enzian (*Gentiana lutea*) zum Gegenstande besonderen Schutzes gemacht worden. Einst im ganzen Alpengebiete eine gemeine Pflanzenart, ist sie in gewissen Gebieten fast verschwunden, um des Gläschens Enzian willen. Die Schutzmaßregel ist allerdings nur eine halbe. Dürfen doch Pflanzen mit Wurzeln von 2 cm Durchmesser, d. h. Pflanzen, die Samen getragen haben, gesammelt werden.

Fördernd wird namentlich auch die Schule eingreifen können, indem sie vom nutzlosen Sammeln abhält. Eine wichtige Rolle wird aber auch den Tauschvereinen zufallen. Das wissenschaftliche Sammeln wird auch der Pflanzenschutzenthustias nicht hindern wollen, vernünftigen Schutzbestrebungen sind umgekehrt die wissenschaftlichen Sammler nicht abhold. Auch die Tauschvereine werden sich in ihren Dienst stellen. Schränken sie das Sammeln von Orchideen z. mit Knollen, von Zwiebelgewächsen mit Zwiebeln möglichst ein, dann ist schon viel gewonnen. Sorgen aber vor allem die Mitglieder der Tauschvereine ihrerseits dafür, daß der Vermehrung der seltenen Arten ihrer Florengebiete möglichst wenige Hindernisse begegnen, daß da, wo durch menschliche Eingriffe ein Standort für die Pflanze ungeeignet wird, sie ihrem Schicksal nicht schutzlos preisgegeben ist, sondern an passendere Stelle verlegt wird, dann erst werden die Bestrebungen der Pflanzenschutzgesellschaft vollkommen erreicht werden.

## Ueber den Bau und die Entwicklung der Siphonophoren.

Von  
Professor Dr. H. E. Ziegler in Freiburg i. B.

Bekanntlich ist der Körper eines Cölenteraten im wesentlichen ein Schlauch, an dessen Vorderende die Mundöffnung liegt und dessen Wandung aus zwei Zellschichten, dem Ektoderm und dem Entoderm besteht. Bei dieser einfachen Organisation ist es begreiflich, daß leicht Knospung eintreten kann, indem die Wand des Schlauches an irgend einer Stelle eine Ausbuchtung und Ausstülpung bildet, an deren Spitze dann eine Mundöffnung entsteht. Wenn in dieser Weise an dem ursprünglichen Individuum zahlreiche neue Individuen hervorknospen und diese ihrerseits wiederum Knospen treiben, so entstehen „Stöcke“, das heißt Kolonien zahlreicher zusammenhängender Individuen; ich erinnere an die bekannten großen Stöcke

der Korallen und an die zierlichen kleinen Stöcke der Hydroidpolypen. Es ist klar, daß in einem solchen Stocke (Cormus) die innere Höhlung jedes geknospten Individuums mit der inneren Höhlung seines Muttertieres in Verbindung steht, daß folglich die Ernährungsflüssigkeit allen Individuen sozusagen gemeinsam ist, und daß die in einem Individuum aufgenommene Nahrung allen Individuen des Stockes zufließen kann. Daher kann unter den Individuen eines Stockes eine Arbeitsteilung eintreten, insofern deren einzelne Individuen des Stockes keine Nahrung aufnehmen und um so mehr irgend einer anderen Funktion des tierischen Organismus obliegen; es kann zu einer morphologischen Verschiedenheit der Indivi-

duen kommen, so daß dieselben teils für die Nahrungsaufnahme, teils für andere Funktionen, für die Fortpflanzung, für den Schutz oder für die Bewegung des Stöckes in der Organisation angepaßt sind.

Diese interessante Erscheinung der Differenzierung der Individuen (der sog. Polymorphismus) zeigt sich unter den Cölenteraten schon bei den Hydroidpolypen, insofern bei diesen außer den Nährindividuen (Hydranten) auch quallenförmige Geschlechtsindividuen, mundlose Geschlechtsindividuenträger (Alostyle) und mundlose, mit Nesselkapseln besetzte Verteidigungsindividuen (Spiralzooiden) vorkommen; aber sie spielt eine weit größere Rolle bei den Siphonophoren\*).

Die Siphonophoren stellen freischwimmende\*\* Tierstöcke dar. An einem Stock unterscheidet man folgende Teile (Fig. 4); zunächst den Hauptstamm, welcher die Achse des ganzen Stöckes bildet, und ferner die dem Stamme aufsitzenden Stücke, nämlich: die der Ernährung dienenden Freßindividuen oder Nährpolypen, die zum Fang von Beutetieren verwendeten mit Nesselbatterien versehenen Fangfäden, die polypenähnlichen, aber mundlosen, häufig mit Nesselkapseln versehenen Tafter, die zum Schutze der anderen Teile dienenden Deckstücke, die quallenförmigen Geschlechtsindividuen, und schließlich die meist oben am Hauptstamm ansitzenden und zur Bewegung des Stöckes dienenden quallenähnlichen Schwimmglocken; dazu kommt bei der einen Abteilung der Siphonophoren, bei den Pneumatophoriden, der Luftsack, das Pneumatophor, welches am oberen Ende des Hauptstammes sich befindet und den Stock trägt.

Es sollen hier nicht die verschiedenen Formen der Siphonophorenstöcke besprochen werden, welche man ja aus jedem Lehrbuche der Zoologie ersehen kann, sondern es mögen nur die Fragen uns beschäftigen, ob alle die obengenannten Teile des Stöckes als Individuen aufzufassen sind und wie der Stock aus den verschiedenen Individuen sich aufbaut. In dieser Hinsicht ist aber die Entwicklungsgeschichte des Si-

phonophorenstöckes von grundlegender Bedeutung und wir haben uns daher vorzüglich mit dieser zu befassen.

Zuerst wollen wir die Entwicklung bei den Pneumatophoriden (Luftsackträgern) ansehen; unter diesem Namen fasse ich alle diejenigen Formen zusammen, welche einen Luftsack (Pneumatophor) besitzen\*). Nachdem die befruchtete Eizelle durch die Furchung in viele Zellen zerfallen ist und so ein solider Zellenhaufen („Morula“) entstanden, sondern sich die äußeren Zellen von den inneren und schließen sich zu einem Epithel zusammen, welches das äußere Keimblatt (das Ektoderm) darstellt, während die inneren Zellen das innere Keimblatt (das Entoderm) repräsentieren. Die Ektodermzellen entwickeln Cilien und es entsteht eine freischwimmende kugelige oder eiförmige Larve; es ist eine sogenannte Planula-Larve, wie sie nicht allein bei den Siphonophoren, sondern auch bei allen anderen Cölenteraten auftritt.

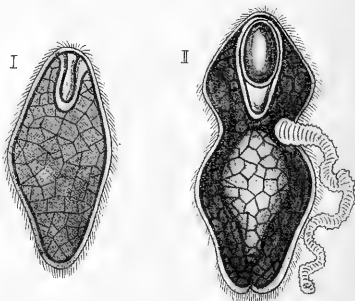


Fig. 1. *Crystallina monogastrica* Hückel.  
 Fig. I. Planula; außen beimpertes Ektoderm, innen großzelliges Entoderm; vorn eine Einstülpung des Ektoderms, die Anlage des Pneumatophors.  
 Fig. II. Einos ältere Larve. Im Entoderm hat sich der Gastralraum gebildet, und am hinteren Pol der Larve ist die Wandöffnung zu sehen; der Gangaden des primären Nephros ist entwickelt; das am vorderen Ende der Larve gelegene Pneumatophor enthält eine Kautschike. (Nach Hädel, Challenger-Siphonophoren.)

Ein einfaches Beispiel für die Umwandlung der Planula in den Siphonophorenstock bietet die von Hädel beschriebene Entwicklung der *Crystallina monogastrica* Hückel aus der Familie der Cystalidae. Siehe Fig. 1 und 2.

An dem vorderen Pol der Planula tritt eine zapfenförmige Einstülpung des Ektoderms auf; dieselbe holt sich bald aus und es bildet sich in derselben eine Gasblase; so entsteht daraus der Luftsack, das Pneumatophor; wie dieses theoretisch aufzufassen sei, darüber wird unten gesprochen werden. Indem

\*) Indem ich die Siphonophorenstöcke nach Analogie der Hydroidenstöcke auffasse, siehe ich auf dem Boden der Darlegungen von Leuckart, Vogt, Gegenbaur, Claus und Goun. Im Gegensatz zu diesen will die von Balfour begründete und neuerdings von Hädel ausgearbeitete Medusentheorie den Siphonophorenstock als eine Medusenkolonie ansehen; um alle Teile des Siphonophorenstöckes auf Medusen oder Teile von Medusen zurückführen zu können, um z. B. die Nährpolypen als Magenstile (Manubrium) von Medusen, die Fangfäden als Randtentakel von Medusen ansehen zu können, muß Hädel eine sehr weitgehende Anwendung des Prinzips der Dislokation oder Ortsverschiebung der Organe machen und daher ist mir die ältere Theorie als die einfachere und natürlichere erschienen. Die Darlegung der Ansichten Hädels findet man in Nr. 12 oder Nr. 13 des untenstehenden Literaturverzeichnis; eine Modifikation der Hädelschen Theorie gibt das Lehrbuch von Gaisbeek (Lehrbuch der Zoologie Jena 1889) und eine Bekämpfung der Hädelschen Ansichten enthält die Schrift Nr. 23 von Claus.

\*\*) Wie die meisten pelagischen Tiere sind sie fast vollständig farblos und durchsichtig.

\*) Ich teile die Siphonophoren ein in I. Pneumatophoriden, II. Calicophoriden. — Die mit einem Pneumatophor versehenen Siphonophoren pflegt man häufig unter dem Namen Physophoriden zusammenzufassen; da diese Bezeichnung aber auch für eine Familie im Gebrauch ist, ziehe ich es vor, in diesem Sinne den außerordentlich naheliegenden Namen Pneumatophoriden zu verwenden. Diese Abteilung der Siphonophoren enthält die Hädelschen Ordnungen der Physonetten, Auronetten, Cytonetten und Disconetten und besteht aus folgenden Familien: Circalidae, Physophoridae, Agalmidae, Apolemidae, Forskalidae, Athorybidae, Athoridae, Rodalidae, Cystalidae, Rhizophysidae, Salacidae, Physalidae; Discalidae, Porpitidae, Velellidae.

die Entodermzellen in der Mitte der Larve auseinander weichen und sich unter fortwährender Teilung zu einem Epithel ordnen, entsteht die Gastralhöhle (Verdauungshöhle) des primären Polypen und bildet sich deren entodermales Epithel; die Mundöffnung bricht an der Stelle durch, welche dem Hinterende der Planula entspricht; da nicht allein bei den Siphonophoren, sondern bei allen Cölenteraten die Mundöffnung des ersten Individuums am Hinterende der Planula auftritt, so muß unbestreitbar der entstehende Nährpolyp morphologisch als das erste Individuum aufgefaßt werden und kann das Pneumatophor (wenn es überhaupt als Individuum gedacht wird) trotz der frühen Entstehung nicht für das erste Individuum erklärt werden.



Fig. 2. *Cystalia monogastrea* Hückel, junge Kolonie. Oben das Pneumatophor, darunter ein Kranz von Tastern; neben dem ersten Polypen der zugehörige Gangfaden. (Nach Hückel, Schallerger-Siphonophoren.)

Unterhalb des Pneumatophors sproßt an dem primären Polypen ein Gangfaden hervor, welcher bald reichliche Seitenzweige treibt; es ist fraglich, ob man den Gangfaden, welcher bei allen Siphonophoren an den Nährpolypen sich entwickelt, als ein gesproßtes Individuum oder einfach als ein Organ des Nährpolypen betrachten will\*). Unmittelbar

\*) In letzterem Sinne kann der Gangfaden entweder als ein langer Tentakel oder als ein langes Endophor aufgefaßt werden; wie sich nämlich bei manchen Hydroidpolypen (z. B. *Eudendrium racemosum*) an der Basis des Köpfchens ein Kranz von Nesselkapselzellen (Nesselhaufen) befindet, und an einer Stelle aus demselben ein mit Nesselkapseln besetzter tentakelähnlicher Auswuchs das „Endophor“ hervorwächst (Weismann Nr. 8a), so trifft man bei den Siphonophoren an der Basis des Nährpolypen ein Polster von Nesselkapselzellen, aus dem der Nesselbatterien tragende Gangfaden entspringt; da der letztere die Funktion, welche bei den Hydroiden den Tentakeln zukommt, in viel wirksamerer Weise erfüllt, konnten die Tentakeln Wegfall kommen.

oberhalb des Tentakels erscheint eine Reihe von Tastern, welche sozusagen in einem Kranz rings um den Polypen angeordnet sind; man wird ohne Bedenken diese Taster als mundlose Individuen auffassen\*). Unterhalb der Taster tritt eine Knospe auf, welche ebenfalls ein mundloses Individuum, einen kleinen Taster liefert, an dessen Stil aber dann neue ebensolche Individuen hervorknospen; an den letzteren entwickeln sich seitlich die Geschlechtsindividuen (Gonophoren) und zwar jeweils ein weibliches und mehrere männliche; man erhält also das Bild eines kleinen Bäumchens („Gonodendron“) dessen Äste am Ende jeweils in einen kleinen Taster auslaufen\*\*). Die Gonophoren haben den Bau von Quallen (Medusen), lösen sich aber nicht von dem Stöcke ab; sie bringen in der Wand des Magenstils Samen oder Eier zur Reife\*\*\*).

Nachdem wir so die Entwicklung eines relativ einfach gebauten Pneumatophoridenstöckes verfolgt, welcher an dem Stamm nur den einzigen primären Polypen mit Gangfaden und ferner einige Taster und das Gonodendron trägt, kann man die Organisation aller übrigen Pneumatophoriden ohne Schwierigkeit von diesem einfachen Typus ableiten.

Wenn das Pneumatophor sich zu einer großen Blase erweitert und an der Unterseite derselben zahlreiche neue Individuengruppen hervorsprossen, die jeweils aus einem Nährpolypen mit Gangfaden, einem

\*) Den Tastern der Siphonophoren entsprechen mundlose Individuen der Hydroiden, wie sie als „Spiralgonoide“ bei *Podocoryna* und *Hydractinia*, als „mouthless zooids“ bei *Millepora* und *Stylasteriden*, als „Rematophoren“ bei *Plumulariden* beschrieben sind. — Die Taster der Siphonophoren dienen vorzugsweise den Tast- und anderen Sinnesfunktionen; bei vielen Arten besitzen sie Augenflecken. Häufig sind sie auch für die Verteidigung von Wichtigkeit und tragen Nesselkapseln an der Spitze. Wie an der Basis des Nährpolypen in der Regel ein Gangfaden ansitzt, so befindet sich an der Basis des Tasters häufig ein ähnliches Gebilde, der sog. Tastfaden (Palpafel).

\*\*) Diese kleinen Taster mit ihren Stilen sind natürlich wie die großen Taster als mundlose Individuen aufzufassen. Auch bei den Hydroiden pflegen diejenigen Individuen, an welchen die Geschlechtsindividuen (Gonophoren) knospen, die sog. Mastostyle, in der Regel mundlos zu sein.

\*\*) Die Siphonophoren schließen sich hinsichtlich des Baues der medusenförmigen Geschlechtsindividuen sehr eng an die Hydroiden an; insbesondere ist hervorzuheben, daß bei den Siphonophoren wie bei den Hydroiden die Geschlechtsindividuen bei manchen Genera sich vom Stöcke ablösen und freischwimmend werden (z. B. unter den Siphonophoren bei den *Veellidae*), bei den meisten Genera aber festhängend bleiben und eine mehr oder weniger weitgehende Neubildung des medusenoiden Baues erfahren. — Auch hinsichtlich der Entstehungsweise der Genitalzellen, insbesondere in Bezug auf die erfolgste Verlegung der Keimstätte und die stattfindende Wanderung der Genitalzellen stimmen die darauffolgende Siphonophoren mit Hydroiden überein, wie Weismann in seinem Werke über den Ursprung der Geschlechtszellen bei den Hydroiden (Nr. 8) eingehend gezeigt hat.

oder mehreren Tastern und einem Gonophorentraubchen (Gonodendron) bestehen, so erhält man den Bau der Physaliden; in diese Familie gehört die bekannte Gattung Physalia; ein junger Stock aus einer verwandten Gattung ist in Fig. 3 dargestellt und man erkennt deutlich den primären Polypen und drei neue Individuengruppen („Cormidien“).

Die Familien der Agalmiden, Apolemiden, Forskaliden und Physophoriden zeigen einen Bau des Stockes, welchen man sich von einer derartigen Larve, wie wir sie bei *Cystalia* gesehen haben, in folgender Weise ableiten kann; derjenige Teil der Larve, welcher zwischen dem Pneumatophor und dem primären Polypen gelegen ist und den man als Stil des primären Polypen bezeichnen könnte, verlängert sich enorm und bildet den Stamm des Stockes; stets findet man am unteren Ende des Stammes den primären Polypen mit seinem Fangfaden; neben demselben können noch ein Taster, ferner eine oder mehrere Deckschuppen\*) und ein Gonophorentraubchen (Gonodendron) entsprossen; diese Teile bilden dann die erste und älteste Individuengruppe (Cormidium); am Stamme aufwärts gehend findet man successive jüngere Individuengruppen (Cormidien), welche aus denselben Teilen

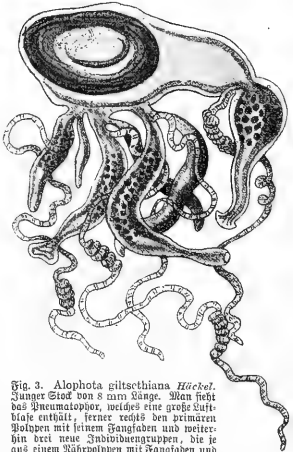


Fig. 3. *Alpheophora gillschiana* Haeckel. Junger Stock von 8 mm Länge. Man sieht das Pneumatophor, welches eine große Cuticula enthält; ferner rechts den primären Polypen mit seinem Fangfaden und weiter hin drei neue Individuengruppen, die je aus einem Knapppolypen mit Fangfaden und einem Taster bestehen. Die Gonophorentraubchen entwickeln sich erst, wenn der Stock etwas älter wird. (Nach Haeckel, Challenger-Siphonophoren.)

bestehen wie die älteste Gruppe\*). Der oberste Teil des Stammes aber bildet die sogenannte Schwimmsäule; an dieser sprossen die Schwimmglocken hervor, nebelförmige Individuen, welche die Bewegung des Stockes bedingen. Fig. 4 zeigt eine schematisierte Abbildung einer Agalmide\*\*), an der man das Pneumatophor, die Schwimmsäule mit den Schwimmglocken und drei Individuengruppen bemerkt; von den Deckschuppen sind nur wenige gezeichnet, weil sie sonst die anderen Teile zu sehr verhillen würden.

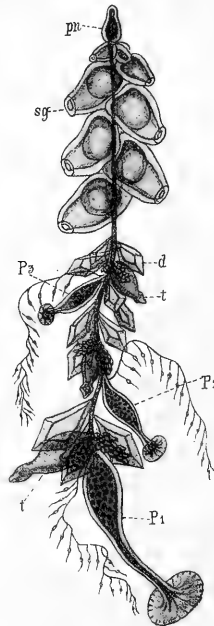


Fig. 4. Schematische Darstellung eines Agalmidenstockes. pn Pneumatophor, sg Schwimmglocken, welche in spiraliger Anordnung am oberen Teile des Stammes anliegen (Schwimmsäule); die obersten Schwimmglocken sind die jüngsten. Am dem unteren Teil des Stammes sind drei Individuengruppen von verschiedenem Alter dargestellt; die unterste ist die älteste und enthält den primären Knapppolypen P<sub>1</sub>; jede Individuengruppe (Cormidium) besteht aus einem Knapppolypen mit Fangfaden, einem Taster t, einer männlichen und einer weiblichen Gonophorentraube und zahlreichen Deckblättern d. Die Abbildung ist schematisiert nach der von Haeckel (Nr. 13) gegebenen Zeichnung der im Atlantischen Ozean vorkommenden *Anthemodora ordinata* Haeckel. Bei dieser Art hat der Stamm im ausgetriebenen Zustande eine Länge von 20 mm und trägt eine große Anzahl von Individuengruppen (an dem von Haeckel abgebildeten Exemplar zählt man 19).

\*) Die bei vielen, aber nicht bei allen Siphonophoren auftretende Deckschuppe (Braktee) ist immer durch enorme Entwicklung der zwischen Ektoderm und Entoderm befindlichen Gallerte und durch die Tendenz zu flächiger Ausbreitung gekennzeichnet; aber die Gebilde, welche diesen Namen tragen, sind wahrscheinlich nicht überall morphologisch dasselbe. Manchmal (z. B. bei den Athorophiden) besitzen sie eine kleine Glockenhöhle und vier Radiarkanäle, sind also offenbar Medusen; manchmal enthalten sie nur einen oder mehrere einfache Fortsätze der Gastralhöhle, sind an der Spitze mit Nesselkapseln besetzt und können wohl eher als verbreiterte Tasten denn als reduzierte Medusen aufgefaßt werden (z. B. bei *Halistemma*); in manchen anderen Fällen scheint es möglich, daß sie einfach durch basale Verbreiterung des Polypen oder der ersten Quallen entstanden sind und demnach nicht den morphologischen Wert von Individuen haben (z. B. bei den Eudogien).

\*\*) Bei manchen Agalmiden, z. B. *Stephanomia pictum* ist der Embryo demjenigen von *Cystalia*, welcher oben beschrieben wurde, sehr ähnlich. Bei anderen aber, z. B. bei der Gattung *Agalma*, entsteht sehr frühzeitig neben dem Pneumatophor ein Deckblatt (Braktee), welches kappenförmig über den Embryo herabwächst; dieser Vorgang, welcher wesentlich einen primitiven Charakter darstellen dürfte, modifiziert die Lage der ersten Knospen und daher wird die Deutung und Homologisierung dieser Embryonen etwas schwieriger. Dieselben können hier nicht eingehend besprochen werden und sind nach den Arbeiten von Wesselschloß Nr. 7, Haeckel Nr. 11 und Nr. 13, Senfkes Nr. 10 zu studieren.

\*) Die Individuengruppen pflegen an dem Stamme aus einer Seite hervorzusprossen, die man als Ventralseite bezeichnet; da aber der Stamme eine Torsion oder spiralförmige Drehung erfährt, stehen sie nach allen Seiten. — Bei der Familie der Physophoriden hat der unterhalb der Schwimmsäule gelegene Stammenteil eine geringe Länge und große Breite und ist in eine kurze Spirale gewunden, so daß es auf den ersten Blick den Anschein gibt, als wären die Individuengruppen alle in einer Ebene an dem Stamme eingepflanzt. — Von dem komplizierten Knospungsgeheiß der am Stamme auftretenden Individuengruppen, welches bei *Halistemma* und anderen Formen beobachtet ist (siehe Chun Nr. 19) soll hier abgesehen werden.

Auch die Discoideen (Discaliden, Porpitiden und Belleriden) können von der obigen Ausgangsform abgeleitet werden; wenn das Pneumatophor sich unter Bildung zahlreicher Kammern in einer horizontalen Ebene scheibenförmig verbreitert und rings um den Polypen neue Knospen von Tentakeln, Tastern und Blastostylen (Gonostylen) mit Gonophorentrauben austreten, so resultiert die allgemeine Körperform der Discoideen (Fig. 5). Die Embryonalentwicklung ist in den ersten Stadien nicht bekannt, doch hat Hädel junge Individuen von *Discocalia gastroblasta* Hkl. beobachtet; dieselben gleichen auf den ersten Blick einer Meduse. Der Luftsaft ist flach und in eine zentrale und acht periphere Kammern geteilt; das Hinterende des Polypen, welches den Luftsaft einschließt, ist

scheibenförmig und mit acht Randlap-  
pen versehen, so daß es der  
Umbrella ei-  
ner Meduse  
ähnlich wird;  
an der Unter-  
seite der

Scheibe, nahe  
dem Rande  
stehen in die-  
sem Stadium  
8 Tentakeln.

Die Zahl die-  
ser Tentakeln  
nimmt wäh-  
rend des

Wachstums  
der Scheibe  
bedeutend zu  
und innerhalb  
des Tentakel-  
franzes ent-  
stehen zahl-  
reiche tast-  
förmige Blastostyle (Gonostyle), an denen Gonopho-  
rentrauben sich entwickeln.

Von besonderer Wichtigkeit ist die vielumstrittene Frage, wie das Pneumatophor der Pneumatophoriden morphologisch zu deuten ist; wie mir scheint, kommen folgende zwei Hypothesen in erster Linie in Betracht\*);

\*) Eine dritte Hypothese faßt das Pneumatophor als einen umgefüllten Medusenschirm auf (Ansicht von Metschnikoff) und sieht folglich in dem ersten Polypen und dem Stamm den Magenstil, an dem (wie am Magenstil der Meduse *Sarsia*) die neuen Individuen knospen. Ich betone ausdrücklich, daß man, wenn man die Analogie der *Sarsia* bezieht, eine Umfüllung des Medusenschirmes annehmen muß, denn wenn man die Höhle des Pneumatophors für die Glockenhöhle der Meduse und den Stamm des Stodes für einen Magenstil halten wollte, so müßte man glauben, der Magenstil sei im Laufe der phylogene-

ich stelle dieselben nebeneinander, ohne mich für die eine oder die andere zu entscheiden.

Da Medusen sowohl bei den Hydroiden, als auch bei den Siphonophoren in der Weise zu knospen pflegen, daß zuerst eine Einstülpung des Ektoderms, der sogenannte Glockenkern, entsteht, welcher die Wand der Glockenhöhle (die Subumbrella) liefert, so könnte man in der ektodermalen Einstülpung, welche das Pneumatophor anlegt, einen solchen Glockenkern sehen. Es würde also nach dieser Auffassung das Pneumatophor eine rudimentäre Meduse darstellen (Ansicht von Leuckart, Claus und Chun), deren Glockenhöhle meistens geschlossen bleibt, manchmal aber durch eine oder mehrere Öffnungen nach außen mündet\*); wer das Pneumatophor in diesem Sinne für eine umgewandelte Meduse hält, kann zu Gunsten dieser Ansicht auch anführen, daß der den Luftsaft umgebende Teil der Gastralhöhle manchmal durch radiäre Septen in 4, 8, 12 oder 16 Kammern geteilt wird, welche man mit den Nadiärfanälen einer Meduse vergleichen kann. Da jedoch weder die oben-  
genannte Entstehungsweise noch dieses Merkmal unzweifelhaft die medusoide Natur des Pneumatophors beweisen, so verdient auch folgende Auffassung eingehende Berücksichtigung.

Man kann nämlich annehmen, daß das Pneumatophor eine drüsenähnliche Ektodermeinstülpung darstellt\*). Daselbe entsteht am aboralen Pol der Planula, also an der Stelle, mit welcher die Larve bei den anderen Cölenteraten sich festzuheften pflegt und an der stets Drüsenzellen getroffen werden; es wäre also wohl denkbar, daß hier am ursprünglichen Basalende unter Einsenkung des Ektoderms ein drüsiges Organ sich entwickelte. Wie die Fußplatte eines Hydroidenembryo in frühem Embryonalstadium eine Chitinhäutigkeit ausstößt, so überkleidet sich die Innenfläche des Pneumatophors ebenfalls mit einer solchen; bei den meisten Pneumatophoriden kann man an dem Pneumatophor zwei Teile unterscheiden, einen vorderen („Luftflache“), welcher eine Chitinauskleidung besitzt und einen hinteren kleineren („Lufttrichter“), welcher derselben entbehrt, aber in der Regel

frühen Entwicklung aus der Glockenhöhle herausgerückt, ein Vorgang, welcher durch seine Ubergangsstadien irgendwie plausibel gemacht werden kann.

\*) Nach obiger Auffassung würde der erste Polyp und überhaupt der ganze Stod an der aboralen (egumbrellaren) Seite des medusoiden Pneumatophors ansetzen. Man könnte die Ansicht aufstellen, daß das letztere das erste Individuum des Stodes sei, und daß man den Stamm des Stodes dem Stolo prolifer gewisser Medusen (der *Gummen*) vergleichen könne, welcher an der egumbrellaren Seite aus der Meduse hervormacht. Jedoch könnte ich dieser Auffassung nicht beistimmen, da nach meiner Ansicht die Planula der Siphonophoren in den ersten Polypen übergeht und das Pneumatophor, wenn es überhaupt eine Meduse ist, als die erste Knospe angesehen werden muß.

\*) Hädel (f. Nr. 12 und Nr. 13) schreibt: „Die vergleichende Ontogenie der Siphonophoren scheint mir mit Bestimmtheit darzutun, daß der Luftsaft eine apikale Gasdrüse des Ektoderms ist.“

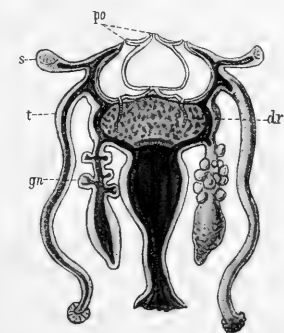


Fig. 5. Längsschnitt durch *Discocalia medusaria* Hädel. An dieser Figur kann der Bau der Discoideen (Discaliden, Porpitiden und Belleriden) gedeutet werden. Eben sieht man die Scheibe (s), welche bei *Discocalia* aus vielen anderen Genera am Rande in Rippen zerfällt und dabei einen Medusenschirm bildet. In der Scheibe liegt das Pneumatophor; dasselbe besteht bei *Discocalia* aus einer zentralen und acht radiären Kammern; jede Kammer mündet durch einen Porus (po) an der oberen Fläche der Scheibe. Unter dem Pneumatophor liegt die Gastralhöhle (dr), welche sowohl von entodermalen Kanälen als auch von tracheenähnlichen Fortsätzen der Kammern des Pneumatophors durchsetzt ist. Unter der Scheibe inserieren sich die Tentakeln (t); bei *Crystallina* sind nur 8 oder 16, bei anderen Genera sehr viele Tentakeln entwickelt. Zentralwärts von den Tentakeln stehen die Blastostyle (Gonostyle), an welchen zahlreiche medusoide Gonophoren (gn) sich entwickeln. Bei *Crystallina* ist nur ein einziger, der primäre zentrale Stolo vorhanden. (Nach Hädel, Challenger-Siphonophoren.)

von Zellgruppen drüsigter Natur umgeben ist. Wenn das Pneumatophor als ein drüsiges Gebilde aufgefaßt wird, so ist es natürlich nicht einem Individuum gleichwertig, sondern stellt nur ein Organ des ersten Polypen dar. In diesem Falle würde die Entstehung des Siphonophorenstockes in noch engere Homologie zu der Entstehung des Hydroidenstockes kommen; denn wie bei den tubularinen Hydroiden\*), z. B. bei Eudendrium die Planula in ein aus Vasalette, Stil und Köpfchen bestehendes Individuum sich verwandelt und an dem Stil oder Stamm die neuen Individuen knospen, so gehen aus der Planula eines Pneumatophoriden Pneumatophor, Stamm und Polyp hervor und die folgenden Individuen nehmen durch Sprossung an dem Stamm ihren Ursprung\*\*).

\*) Nach Weismann (Nr. 8) bleibt bei den Tubularinen (nicht aber bei den Campanulariden und Sertulariden) der erste Hydrant an der Spitze des Stockes und kann daher als Haupthydrant von den seitlich entsprossenden Seitenhydranten unterschieden werden. Der Stil des Haupthydranten ist der Stamm des Stockes.

\*\*) In dem neuen „Lehrbuche der vergleichenden Entwicklungs-geschichte“ von Korschelt und Heider wird die vermutliche phylogenetische Umwandlung eines Hydroidenstockes in einen Siphonophorenstock recht anschaulich mit folgenden Worten geschildert: „Nehmen wir an, daß ein Hydroidenstock sich mit einer ausgebreiteten Vasalette statt an einem festen Körper an der Wasseroberfläche festheftet — wie man dies gelegentlich an Scyphitomen beobachten kann — und die Fähigkeit gemannt, in diesem Zustande unter günstigen Umständen weiter zu existieren, so ist durch diese Fortstellung der Uebergang von der fest-sitzenden zur freien Lebensweise durch ein Flottieren an der Wasseroberfläche vermittelt, eine Bewegungsform, die sich unter den Siphonophoren bei Physalia und Velella erhalten hat. Ja, wir brauchen uns bloß vorzustellen, daß der flächenhaft verbreitete Vasalette des Stammes, welcher die Anheftung an die Wasseroberfläche übernahm, sich kahnförmig einkrümmte und schließlich seine mit Perisark überkleidete Vasalette völlig einstülpte, um auf diese Weise die phylogenetische Entstehung der Pneumatophore vorstellbar zu machen und diese Vorstellung durch die Erwägung zu unterstützen, daß ein solcher Entwicklungsgang Schritt für Schritt von gewissen Vorteilen für die Gesamtkolonie begleitet sein mußte. Erst nach der Ent-

Es erübrigt, die Calycophoriden zu besprechen. Dieselben unterscheiden sich von den Pneumatophoriden durch das Fehlen des Pneumatophors.

Die ersten Entwicklungsvorgänge der Calycophoriden sind denen der Pneumatophoriden, wie sie oben besprochen wurden, ganz ähnlich. Es entsteht eine freischwimmende Larve, eine Planula von ei-

förmiger Gestalt. Wir wollen die Entwicklung des Stockes beispielsweise bei einer Diphydie bei Epibulia aurantiaca (= Galeolaria aurantiaca) = Diphyes quadrivalvis verfolgen. Wie bei den Pneumatophoriden entstehet am hinteren der Planula später der Mund des ersten Nährpolypen (vgl. Fig. 6) und dies nötigt

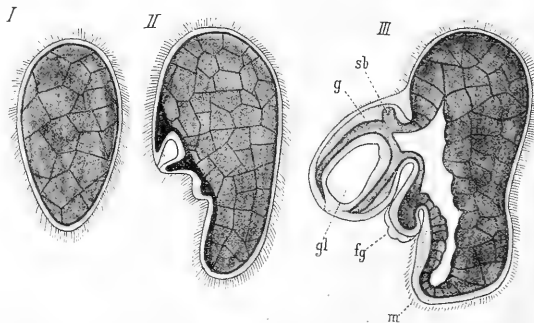


Fig. I. Planula; das Stomoderm ist hell, das aus großen Zellen bestehende Entoderm dunkel gehalten; das Entoderm ist in dieser und der folgenden Figur an vorderen Pole zu bild gezeichnet. Das hintere Ende der eiförmigen Larve ist das vordere. — Fig. II. Eine sechs Tage alte Larve; man sieht den durch Einstülpung des Stomoderm entstandenen Glotterium der primären Schwimmglocke und darunter die junge Knospe des Gangliums. — Fig. III. Einmal ältere Larve; im Entoderm ist die Gastralhöhle aufgetreten; die erste Schwimmglocke zeigt Glotterhöhlen (gl), Entodermklappe (in welcher die Radiarkanäle entstehen) und Gastralöffner (sb); auch beginnt schon die Bildung der Schwimmglocke (fg). fg weiter entwickelte Knospe des Gangliums, in Stelle, wo der Mund entsteht. (Nach Weismann Nr. 7.)

zu der Auffassung, daß aus der Planula der erste Nährpolyp hervorgeht, und daß die übrigen Individuen, welche an der Larve erscheinen\*), als Knospen an diesem primären Individuum sich entwickeln. Freilich beginnen diese sehr früh schon aufzutreten; an dem Embryo (Fig. 6 II), welcher noch keine Spur einer Gastralhöhle enthält, bemerkt man seitlich eine Einstülpung des Entoderms, deren Höhlung später zur Glotterhöhle einer Meduse wird\*\*), welche aber niemals einen Magenstil entwickelt, sondern eine Schwimmglocke darstellt; die Gastralhöhle derselben mit den vier Radiarkanälen und dem Ringkanal ist auf eine Ausstülpung der Gastralhöhle des primären Polypen zurückzuführen. Die Meduse erhält eine sehr hohe spitzige Umbrella, in deren massige Gallerte nach oben ein Divertikel der Gastralhöhle hineinragt (Fig. 7); dieses wird als Saft- oder Delbefächer bezeichnet und enthält später einen Deltropfen, welcher bei seinem geringen spezifischen Gewicht den Stock zu heben bestrebt ist. Schon bei Fig. 6 sieht man, daß an der Körperwand des

Wicklung dieses hydrostatischen Apparates wäre eine Los-trennung von der Wasseroberfläche und ein Hinabsteigen in größere Tiefen ermöglicht gewesen.“

\*) Wie bei den Pneumatophoriden wird auch bei den Calycophoriden diejenige Seite des Stammes, an welcher die Knospen auftreten, als Ventralseite bezeichnet.

\*\*) Dieselbe stellt also einen Glotterkern dar, wie er stets bei der Entwicklung von Hydroidmedusen getroffen wird.

Polypen eine zweite Ausstülpung entstanden ist; sie ist die Anlage des Fangfadens und spaltet sich späterhin, um die Nester desselben mit den Nesselbatterien zu erzeugen. Der obere Teil des primären Polypen, welcher an Fig. 7 I durch die großen Zellen des Entodermis auffällig ist, verkleinert sich und verschwindet vollständig (vgl. Fig. 7 II).

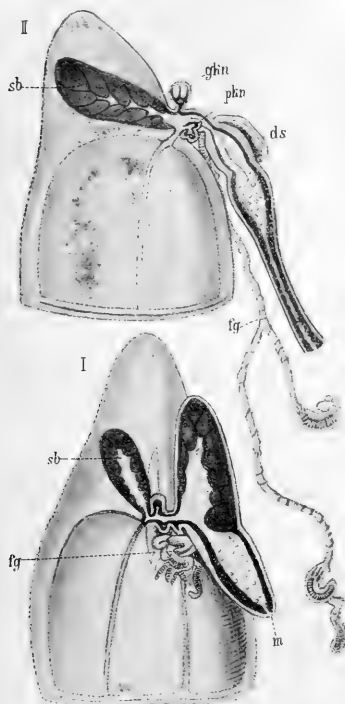


Fig. 7. Zwei junge Stadien von *Epibulia aurantiaca*.

Fig. I. Larve zehn Tage alt. Die Schwimmblase ist viel größer als in Fig. 6 III. sb Sackbatterien; an dem primären Polypen ist der Mund durchgebrochen; das Entoderm hat nur noch in dem oberen Teile des primären Polypen den großgezogenen Charakter, wie in Fig. 6 III. Neben dem primären Polypen sieht man den Fangfaden, welcher noch verknüpft liegt und sich noch nicht ausgebreitet hat; an dem Fangfaden sind die Nesselbatterien schon entwickelt. Zwischen dem primären Polypen und der primären Schwimmblase ist noch oben die Knospe der zweiten Schwimmblase und noch unten die Anlage einer neuen Individuengruppe hervorgetreten. Neben der letzteren sieht man den Anhang des Fangfadens. Fig. II. Etwas ältere Larve. pln Knospe der zweiten Schwimmblase. phn Knospe einer neuen Individuengruppe (Polyp, Fangfaden, Blase und Schwimpe), die Dedushuppe des primären Polypen. Der in Fig. I sichtbare obere Teil des primären Polypen ist verschwunden. Der Fangfaden ist entfalteter; er zeigt zwei Zweige mit je einer Nesselbatterie. (Nach Metchnikoff Nr. 7.)

In den Stadien der Fig. 6 III und 7 I ist schon ein kleiner Stöck (Cormus) vorhanden, welcher aus drei Individuen, aus einem Polypen, einem Fangfaden\*) und einer Meduse besteht. Dazu tritt noch eine Dedushuppe (Braktee), welche ein wenig ober-

halb der Ansatzstelle des Fangfadens hervorknospt (Fig. 7 II).

Neben der bestehenden großen Qualle knospt eine neue hervor; denn bei *Epibulia* wie überhaupt bei der ganzen Familie der Diphyiden wird der Stöck von zwei Schwimmglocken getragen\*). Allmählich wird der Stamm des Stöckes deutlicher erkennbar; er entsteht aus demjenigen Teil des Raz-

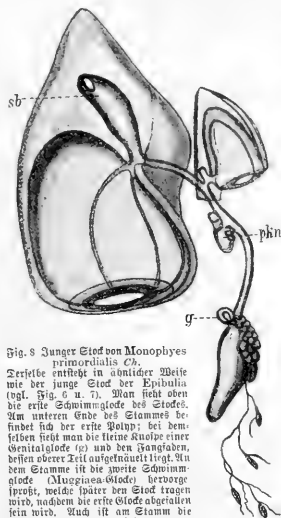


Fig. 8. Junger Stöck von *Monophyes primordialis* Ch.

Dieser Stöck entsteht in ähnlicher Weise wie der junge Stöck der *Epibulia* (vgl. Fig. 6 u. 7). Man sieht oben die erste Schwimmglocke des Stöckes. Am unteren Ende des Stammes befindet sich der erste Polyp; bei demselben sieht man die kleine Knospe einer Genitalglocke (g) und den Fangfaden, dessen oberer Teil aufgefächert liegt. An dem Stamme ist die zweite Schwimmglocke (Mugilacea-Blase) hervorgehoben, welche paars den Stöck tragen wird, nachdem die erste Glocke abgetrieben sein wird. Auch ist am Stamme die Anlage einer neuen Individuengruppe (phn) zu sehen. sb Sackbatterien. (Nach Chun Nr. 16, etwas abgeändert.)

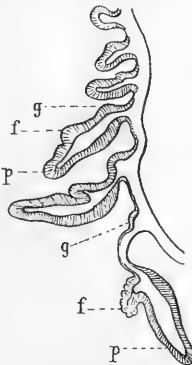


Fig. 9. Astganzteil des Stammes von *Monophyes gracilis*.

Man sieht eine Reihe von Knospen in successiver höherer Entfaltung. p Polyp, f Fangfaden, g gemeinsame Anlage von Dedushuppe und Genitalglocke. Jede primäre Knospe gibt eine Individuengruppe den Ursprung, welche aus einem Polypen mit Fangfaden, einem Dedushuppe und einer oder mehreren Genitalglocken besteht. (Nach Chun Nr. 16.)

bei *Epibulia*, aber bei verwandten Formen genau beobachtet ist, geschieht in der Weise, daß von dem

\*) Ich habe hier und an anderen Stellen den Fangfaden herkömmlicherweise als Individuum bezeichnet; wenn man die Analogie des Endoporphors gewisser Hydroiden zuläßt (vgl. S. 371 Anm.), so würde es richtiger sein, denselben als ein Organ des Nährpolypen zu betrachten.

\*) Es ist wahrscheinlich, daß diese beiden Schwimmglocken successive abfallen und durch neu hervorprossende ersetzt werden (Chun Nr. 16, Korotneff Nr. 9).

Stamm ein Nährpolyp hervorsproßt und an dem Stiel desselben, welcher sozusagen einen Seitenstamm darstellt, die Knospen eines Fangfadens, einer Deckschuppe und einer Genitalglocke sich entwickeln (vgl. Fig. 9). Die letztere ist ein medusoides Geschlechtsindividuum, in dem zwischen Ektoderm und Entoderm des Magenstils die Eizellen oder Samenzellen zur Reife gelangen.

Von besonderem Interesse ist die bei manchen Calyphoriden auftretende Metamorphose des Stöckes und die Ablösung geproßter Individuengruppen (sog. „cyklische Fortpflanzung der Calyphoriden“). Zur Darlegung dieser Vorgänge mag *Monophyes primordialis* (mit *Muggiaea Kochii* und *Eudoxia Escholtzii*) als Beispiel dienen (nach Chun Nr. 16). Wir gehen von dem Embryo von *Monophyes* aus, welcher sich genau ebenso entwickelt, wie derjenige von *Epibulia*, der soeben besprochen wurde. Es entsteht wie bei *Epibulia* ein junger Stock, der aus einer Schwimmglocke, einem Polypen und einem Fangfaden besteht. Dieser Stock ist als *Monophyes primordialis* beschrieben. Dann tritt ganz nahe an der Schwimmglocke eine neue Glockenknospe auf. Diese wird späterhin zu einer zweiten größeren Schwimmglocke, welche sich durch spige und fünfkantige Form von der ersten unterscheidet und für energische Schwimmbewegung geeigneter ist (Fig. 8). Während sie heranwächst, verlängert sich der Stamm des Stöckes. An dem Stamme sprossen neue Individuengruppen. Die erste Schwimmglocke wird abgeworfen\*). Der Stock, welcher jetzt von der zweiten Schwimmglocke getragen wird und an dessen langem Stamm mehrere neue Individuengruppen vorhanden sind, wird *Muggiaea Kochii* genannt; er besitzt einen eigenen Namen, weil er als selbständige Species beschrieben war, lange bevor der genetische Zusammenhang mit *Monophyes primordialis* erkannt wurde.

Die neuen Individuengruppen der *Muggiaea* bestehen jeweils aus einer Meduse, einem Polypen, einem Fangfaden und einem Deckblatt; die Meduse ist ursprünglich eine Genitalglocke und enthält einen Magenstil (Manubrium), an dem zwischen Ektoderm und Entoderm die Geschlechtsprodukte entstehen; dieselbe funktioniert aber auch als Schwimmglocke. Die Individuengruppen lösen sich successive vom Stamm ab und schwimmen mittels dieser Glocken umher\*\*).

\*) Auch bei Polyphyiden wurde beobachtet, daß die erste Schwimmglocke der Larve in der Form von den später auftretenden verschieden ist und abgeworfen wird; es ist konstatiert bei *Hippododius luteus*, bei welchem sie infolge massiger Entwicklung der Gallerte eine kugelige Gestalt besitzt (Chun Nr. 17).

\*\*) Die Ablösung einzelner Individuengruppen (Cormidien) oder Tochterstöcke vom Stamm eines Siphonophorentodes findet nicht allein bei der oben beschriebenen Species, sondern auch bei vielen anderen Calyphoriden statt; z. B. sind die Siphonophoren, welche unter den Namen 1. *Eudoxia cnoides* Leuckart, 2. *Eudoxia messanensis* Gegenbaur (*Eudoxia campanula* Leuckart), 3. *Ersaea truncata* Will. (*Diplophysa inermis* Gegenbaur) beschrie-

Diese kleinen Stöcke, deren Herkunft unbekannt war, wurden unter dem Namen *Eudoxia Escholtzii* Busch (*Ersaea pyramidalis* Will.) beschrieben. Nachdem in der eben genannten Meduse die Geschlechtsprodukte herangereift und ausgetreten sind, funktioniert dieselbe weiterhin noch als Schwimmglocke, während eine neu hervorknospende Meduse zu einem Geschlechtsindividuum sich entwickelt. Nach einiger Zeit fällt die erste Glocke ab und wird durch die zweite ersetzt, während eine dritte hervorknospt; die zweite, die dritte und noch mehrere folgende Medusen erfahren der Reihe nach dieselbe Entwicklung und dasselbe Schicksal wie die erste Meduse, indem sie erst als Genitalglocke, dann noch als Schwimmglocke fungieren und dann abfallen. Die befruchteten Eier der *Eudoxia Escholtzii* geben den Embryo von *Monophyes primordialis*, mit welchem oben die Beschreibung beginnt.

Das Wichtigste in der geschilderten Reihe von Vorgängen ist dies, daß die an dem Stamme des Stöckes knospenden Individuengruppen sich ablösen, sobald ihre erste Meduse herangewachsen ist; erst nach der Ablösung entwickeln sich die Geschlechtsprodukte in den Medusen der freischwimmenden Tochterstöcke. Es ist einleuchtend, daß das Freiwerden der Tochterstöcke eine viel weitere Zerstreuung der entstehenden Brut zur Folge hat.

ben wurden, abgelöst von beziehungsweise 1. *Abyla pentagona* Escholtz, 2. *Diphyes acuminata* Leuckart, 3. *Monophyes gracilis* Claus. Jedoch findet der in Rede stehende Vorgang nicht bei allen Calyphoriden statt; er unterbleibt z. B. bei *Epibulia* (*Galeolaria*) *aurantiaca*, bei *Praya* *diphyes* (*Lilyopsis* *diphyes*), ferner bei allen Polyphyiden (Calyphoriden mit zahlreichen Schwimmglocken, z. B. *Hippododius*).

Litteraturverzeichnis. 1. R. Leuckart, Zoologische Untersuchungen I. Heft Siphonophoren. Gießen 1853. — 2. A. Billiter, Die Schwimmpolypen oder Siphonophoren von Messina. Leipzig 1853. — 3. C. Vogt, Les Siphonophores de la mer de Nice. Mém. Inst. Nat. Genevois 1853. — 4. Th. Huxley, The oceanic Hydrozoa. London 1859. — 5. C. Gegenbaur, Beiträge zur näheren Kenntniss der Siphonophoren. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. V. 1854. — 6. Derselbe, Neue Beiträge zur näheren Kenntniss der Siphonophoren. Nova acta Acad. Nat. Cur. T. XXVII 1859. — 7. C. Meißner, Studien über die Entwicklung der Medusen und Siphonophoren. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 24. 1874. — 8. A. Weismann, Die Entstehung der Sexualzellen bei den Hydromedusen. Jena 1883. — 9a. Derselbe, Ueber eigentümliche Organe bei *Eudendrium racemosum* Cuv. Mitteil. d. Zool. Station Neapel III. Bd. 1882. — 9. Korotneff, Zur Siphologie der Siphonophoren. Mitteil. d. Zool. Station zu Neapel Bd. 5. 1884. — 10. S. W. Fewkes, On the development of *Agalma*. Bull. Mus. Comp. Zool. Vol. XI. Cambridge (Mass.) 1885. — 11. E. Sadel, Zur Entwicklungsgeschichte der Siphonophoren. Utrecht 1869. — 12. Derselbe, System der Siphonophoren. Jenaische Zeitschrift Bd. XXII. 1888. — 13. Derselbe, Report on the Siphonophora collected by H. M. S. Challenger. London 1888. — 14. A. Agassiz, Exploration of the Surface Fauna of the Gulf Stream etc. The Porpitidae and Velellidae. Mem. Mus. Harvard Coll. Cambridge Vol. 8. 1883. — 15. R. Bebot, Notice sur le développement des Vélélles. Arch. sc. phys. nat.



Genève T. XIII. 1885. — 16. C. Chun, Ueber die cyclische Entwicklung und die Verwandtschaftsverhältnisse der Siphonophoren. Sitzb. d. k. Akad. Berlin. Jahrg. 1882, 1885, 1886. — 17. Derselbe, Die pelagische Tierwelt. Bibliotheca zoologica Heft 1. Rassel 1888. — 18. Derselbe, Zur Morphologie der Siphonophoren. Zoolog. Anzeiger 10. Jahrg. 1887. — 19. Derselbe, Bericht über eine nach den Canarischen Inseln im Winter 1887/88 ausgeführte Reise. Sitzb. d. k. preuss. Akademie d. Wiss. Berlin 1888. XLIV. — 20. C. Claus, Neue Beobach-

tungen über die Struktur und Entwicklung der Siphonophoren. Zeitschr. f. wiss. Zool. 12. Bd. 1862. — 21. Derselbe, Halistemma tergestinum. Arb. a. d. Zool. Inst. Wien. T. I. 1878. — 22. Derselbe, Ueber das Verhältnis von Monophyes zu den Diphyiden, sowie über den phylogenetischen Entwicklungsgang der Siphonophoren. Arbeiten aus dem Zoolog. Institut Wien T. V. 1883. — 23. Derselbe, Zur Beurteilung des Organismus der Siphonophoren und deren phylogenetischen Ableitung. Arbeiten aus d. Zool. Inst. Wien T. VIII. 1889.

## Sortschritte in den Naturwissenschaften.

### Meteorologie.

Von

Professor Dr. W. J. van Bebbler in Hamburg.

Buys Ballot †. Italienisches meteorologisches Jahrbuch. Fremdkörper in der Atmosphäre. Theoretische Abhandlungen über Zirkulation der Atmosphäre. Thermodynamik der Atmosphäre. Zunahme der Windgeschwindigkeit mit der Höhe. Geschwindigkeit der Land- und Seewinde. Untere Sturmgrenze. Blitzjad 1888. Bestimmung der Lufttemperatur. Isanomalienfacten. Temperaturbeobachtungen auf dem Eiffelturm. Grösste tägliche Regenmenge in Oesterreich. Schneedecke. Pegel- und Wasserstände. Klassifikation der Cirruswolken. Wolkenatlas. Luftelektricität. Klimatologische Arbeiten. Polarforschung. Temperatur des Weltraumes.

Am 3. Februar dieses Jahres hat die meteorologische Wissenschaft einen ihrer berühmtesten Vertreter durch den Tod verloren, Professor Buys Ballot, den langjährigen Direktor des niederländischen meteorologischen Instituts, dessen Name in der Geschichte der Meteorologie unergänglich fortleben wird, namentlich durch das nach ihm benannte Gesetz der Abhängigkeit der Windrichtungen von der jeweiligen Luftdruckverteilung.

Unter den periodisch erscheinenden Veröffentlichungen erwähnen wir das italienische meteorologische Jahrbuch<sup>\*)</sup>, welches eine außerordentlich reiche Sammlung von Beobachtungen und interessanten Abhandlungen enthält, wie sie wohl kaum von einer anderen meteorologischen Zentralanstalt veröffentlicht werden. Die Abhandlungen enthalten außer meteorologischen Gegenständen auch noch eine Reihe von Beobachtungen und Untersuchungen über Erdbeben. Es ist zu bedauern, daß diese Veröffentlichungen so sehr verspätet erfolgen; die Beobachtungen von 1885 erscheinen erst am Ende des Jahres 1889.

Eine große Anzahl von Messungen der Menge des unserer Atmosphäre beigemengten Staubes hat J. Alfén an verschiedenen Punkten Europas angestellt, welche einige interessante Ergebnisse zu Tage förderten<sup>\*\*)</sup>. Auf Berggipfeln und überhaupt in wenig bewohnten Gebirgen enthält 1 ccm Luft kaum 200 Staubteilchen, in der Nähe von Dörfern wächst deren Zahl bis auf Tausende und in Städten sogar auf Hunderttausende. Große Menschenmassen verunreinigen die Luft in außerordentlichem Maße, welche Verunreinigung durch den Wind der weiteren Umgebung mitgeteilt wird. Auch die höheren Luftschichten scheinen durch Staubteilchen mehr oder weniger verunreinigt zu sein, wobei indessen viele Zeiden kosmischen Ursprungs sein können. Die Durchsichtigkeit der Luft wird nach den Versuchen Alféns weder durch die Feuchtigkeit noch durch den Staubgehalt an und für sich erheblich beeinträchtigt,

sondern vielmehr durch das Zusammenwirken beider Ursachen, indem einerseits die Kondensation von Wasserdampf durch die Anwesenheit von Staubteilchen erleichtert und andererseits die Staubteilchen durch die Kondensation größer werden. Auch bei trockener Luft kann eine Vermehrung der Staubteilchen eine Kondensation des Wasserdampfes hervorrufen. Hierdurch erklärt es sich, daß ein Gegenstand oft beschlägt, ohne unter den Taupunkt abgekühlt zu sein, und daß bei den elektrischen Apparaten Staub der Isolierung so nachteilig ist, indem dieser hygroskopisch wirkt. Bei allen unterjochten Nebeln zeigte sich ein großer Gehalt der Luft an Staub. Ruhe der Luft befördert gleichzeitig Ansammlung von Staub und ebenso der Feuchtigkeit. Auf der Höhenstation Ven-Nevis sollen von nun an kontinuierliche Messungen des Staubgehaltes der Luft stattfinden.

Von den theoretischen Abhandlungen über allgemeine atmosphärische Zirkulation sind hauptsächlich zu erwähnen diejenigen von Ferrel<sup>\*)</sup>, Helmholtz<sup>\*\*)</sup>, Sprung<sup>\*\*\*)</sup> und Möller<sup>†)</sup>. In der Ferrel'schen Theorie, über welche wir hier nur einige Worte sagen wollen, war es vielfach unverständlich, daß ein von den Polen zum Äquator gerichteter Rückstrom existieren könne, da der Luftdruck an den Polen tatsächlich niedrig und an den Wendekreisen hoch sei, was einem nach den Polen hin gerichteten Luftstrom entspricht. Indessen „die Thatsache, daß der konvektive Kreislauf der Atmosphäre zwischen dem Äquator und den Polen auf einer Erde stattfindet, welche rotiert, bedingt die Bildung großer, ostwärts gerichteter spiraltiger Polarwirbel und die Zentrifugalkraft dieser Wirbel verändert völlig jene einfache Lagerung der isobariischen Flächen, welche aus den Temperaturunterschieden allein sich ergeben würden, so sehr in der That, daß der theoretische hohe Druck an den Polen sich verwandelt in tatsächlich niedrigen Druck. Infolge davon sind die Gradienten fast in der

\*) Annali dell' ufficio centrale meteorologico italiano.

\*\*) J. Alfén, On the Number of Dust Particles in the Atmosphere of certain places in Great Britain and on the continent etc. Nature Vol. 41, 1890.

Humboldt 1890.

\*) W. Ferrel, A Popular Treatise on the winds etc. New York 1889. Siehe Ref. von Davis in Met. Ztschr. 1890 (41).

\*\*) Met. Ztschr. 1890, S. 81.

\*\*\* Met. Ztschr. 1890, S. 161.

†) Met. Ztschr. 1890, S. 265, und Archiv der Seewarte 1887, Nr. 5.

ganzen Atmosphäre polwärts gerichtet, und nur jene im unteren Theile der Atmosphäre in der heißen Zone äquatorwärts, wo wir die Passatwinde haben. Die große Geschwindigkeit und die dementsprechende Zentrifugalkraft, welche der obere Strom erlangt, indem er sich auf den steilen oberen Gradienten um den Pol herumzwingt, setzt ihn in den Stand, schräg gegen die schwächeren unteren Gradienten anzurollen, sobald er sie auf dem absteigenden Aste seines konvektiven Kreislaufes erreicht. Die Winde, welche in Ostwärtsbewegung begriffen sind, müssen die Meeresoberfläche als einen äquatorwärts gerichteten Abhang betrachten, und den schnellen Winden der großen Wirbel um die Pole müssen sogar die unteren Gradienten der Atmosphäre als Abhänge erscheinen, die zum Äquator und nicht zu den Polen abfallen. Nur die unteren Winde, deren Geschwindigkeit abgeschwächt ist durch Reibung an der Erdoberfläche, setzen die Gradienten ebenso an wie wir, und gehorchen ihnen, indem sie schräg zum Pole sich bewegen.“ Es findet nach Ferrel in mittlerer Höhe der Atmosphäre eine Rückströmung der Luft statt.

Die Fortsetzung der theoretischen Arbeiten von v. Bezold über die Thermodynamik der Atmosphäre hat zu einigen interessanten Resultaten geführt \*). In früherer Zeit war man der Meinung, daß die hauptsächlichste Ursache der Niederschlagsbildungen die Mischung ungleich warmer und feuchter Luftmassen wäre, eine Meinung, welche bereits Hann im Jahre 1874 widerlegt hat, indem er zeigte, daß selbst in den allergünstigsten Fällen durch Mischung nur geringe Kondensationen hervorgerufen werden können. Im Einklange hiermit zeigt v. Bezold, wie klein die durch Mischung erzielten Niederschläge selbst dann bleiben, wenn man die Unterschiede größer nimmt, als sie in der Natur wohl jemals vorkommen. Die Untersuchung der Fälle, in welchen die Niederschlagsbildung bei Uebersättigung der Luft vor sich geht, legt die Vermutung nahe, daß solche Vorgänge den Grund der eigentlichen Wolkenbrüche bilden.

Gemische aus ungesättigter, feuchter Luft und Wasser hat man in den Wolken, in den Nebeln und in der Regeluft vor sich. In einem solchen, sich selbst überlassenen Gemisch findet Verdunstung und also auch Abkühlung statt. Hieraus erklärt sich die Erscheinung, daß man beim Durchschreiten von Nebelschichten, wie sie an ruhigen, später heiteren Tagen am Morgen die Gebirgsthäler erfüllen, gerade dann den Eindruck empfindlicherer Kälte hat, wenn man sich beim Aufsteigen der oberen Grenze des Nebels nähert. Infolge der Erwärmung der oberen Schicht durch die Sonnenstrahlen wird die Luft relativ trocken, diese relative Trockenheit verbreitet sich in die obere Nebelschicht und erzeugt hier gesteigerte Verdunstung und Abkühlung. Die folgenden Nebel und Wolken darf man sich durch Mischung entstanden ansehen: 1) die Nebel über warmen, feuchten Flächen unter Einwirkung kälterer Luft (Winternebel auf dem Meere); 2) die reihenweise auftretenden Wolken an der Grenze verschiedener, rasch übereinander hinfließender Luftschichten; 3) die Stratusschichten an solchen Trennungsfällen; 4) Wolkenfahnen, die sich auch an Berggipfeln oder an Paßschnitten bilden und wieder auflösen, wenn die Gestalt der Gebirge das Zusammen-

treffen wärmerer oder kälterer Luftmassen ermöglicht; 5) die Wolkenfahnen oder ganz lose Gewölke, die bei stärkerer Luftbewegung fortgesetzte Gestaltänderungen zeigen.

Ueber die Zunahme der Windgeschwindigkeit mit der Höhe sind auf dem Eiffelturme Untersuchungen angestellt worden \*), indem die Aufzeichnungen eines Anemometers in der Höhe von 303 m mit denen eines solchen in 21 m über dem Boden verglichen wurden. Die mittlere Windgeschwindigkeit an 101 Tagen betrug unten 2,2 m, oben 7,0 m pro Sekunde, so daß sich hieraus eine Verhältniszahl von 3,1 ergibt. Merkwürdig erscheint es, daß schon in dieser geringen Höhe eine Umkehrung des täglichen Ganges der Windgeschwindigkeit sich zeigt, indem das Maximum in der Nacht und das Minimum etwas vor Mittag eintritt, ganz umgekehrt wie an der Erdoberfläche und übereinstimmend mit dem Verhalten auf freien Berggipfeln.

Es galt von jeher als selbstverständlich, daß die Winde auf offener See unter gleichen Umständen stärker sind als auf dem Lande; einen strengen Beweis hierfür hat von Wehber gebracht, indem er die Windbeobachtungen an zwei benachbarten, aber ganz verschiednen zum Meere gelegenen Orten Cherbourg und Gurf-Castle, miteinander verglich \*\*). Die von der See kommenden Winde zeigten sich durchschnittlich um 1 Skalenteil der Beaufort'schen Scala stärker, als die vom Lande wehenden. Dieser Unterschied wächst mit der Windstärke, so daß derselbe bei starken Winden bis zu 2 Skalenteilen der Beaufort'schen Scala betragen kann.

Von demselben Verfasser wurden auch die von der Seewarte für das Jahr 1889 ausgegebenen Sturmwarnungen nach einer neuen Methode geprüft, indem die Aufzeichnungen der an mehreren Punkten unserer Küste aufgestellten Anemometer zur Prüfung benutzt wurden, so daß sich hieraus Resultate ergaben, welche in jeder Beziehung frei von Willkür waren \*\*\*). Da aber die Angaben der Anemometer in hohem Grade von der Aufstellung dieser Instrumente und von der Umgebung abhängen, so mußte zunächst die untere Grenze für stürmische Winde bestimmt werden. Als Extreme ergaben sich für Vorkum 21 und für Neufahrwasser 10 m pro Sekunde.

Eine ähnliche Arbeit hat Sternenski für das Schwarze und das Mosow'sche Meer durchgeführt, indem er diejenige Stärke des Windes (Sturmmorm) bestimmte, bei welcher derselbe in der betreffenden Gegend für die Schifffahrt gefährlich ist †).

Der gewaltige Sturm (Wlizzard), welcher um Mitte März 1888 die atlantischen Küsten der Vereinigten Staaten heimsuchte, ist an der Hand eines sehr reichhaltigen Materials von Hapen eingehend untersucht worden ††). Charakteristisch bei diesem Sturme ist seine rasche Entwicklung, seine Beschränkung auf ein verhältnismäßig kleines Gebiet, die ihn begleitende Kältemasse und die außerordentlich starken Niederschläge, welche meistens in Form von Schneefielen. Die durch diesen Sturm verursachten Verwüstungen waren sehr bedeutend, namentlich auf der See. In den

\*) Comptes Rendus, Bd. 109, S. 697.

\*\*) Ann. der Hyd. u. mar. Met. 1889, S. 485.

\*\*\*) Beilage II. zum Monatsberichte der Seewarte 1889.

†) Repert. für Met. St. Petersburg 1889.

††) Nautical monographs 1888 u. v. Wehber, Met. Ztschr. 1889, S. 121.

\*) Zur Thermodynamik der Atmosphäre (direkte Mitteilung der Kön. Preuss. Ak. d. Wiss. Berlin).

mittleren atlantischen und New-England-Staaten waren allenthalben die telegraphischen Verbindungen unterbrochen, der Wetterdienst des Signal office erlitt vom 11.—12. März sehr erhebliche Störungen. Der Eisenbahnverkehr war vom 11.—14. in den Staaten New York, New England und Pennsylvanien unterbrochen. An Schiffen verunglückten in der Chesapeake bei 96 Fahrzeuge, in der Delaware bei 37, längs der New Jersey-Küste und bei Sandy Hook 13, in New York Harbor und an der Küste von Long Island 20 und an derjenigen von New England 9 Fahrzeuge.

Eingehende Studien über die Bestimmung der Lufttemperatur sind von Köppen gemacht worden\*). Es zeigte sich, daß große oder sehr geschlossene Blechgehäuse zur Verringerung der Strahlungseinflüsse auf Thermometer mit kleinem Gefäße direkt schädlich, und wenn sie klein und luftig sind, immerhin fast unwirksam sind. Noch ungünstigere Resultate scheinen Holzgehäuse zu geben, insofern, als bei ihnen eine fernere Fehlerquelle durch ihre Trägheit gegen Temperaturänderungen hinzukommt und bei ihnen die Luftbewegung noch mehr beeinträchtigt sein wird. „Nicht zum Schutze gegen Strahlung, wohl aber zur Verhütung der Benetzung und der Beschädigung der Thermometer empfiehlt sich allerdings eine Schutzvorrichtung, die aber so einfach und luftig wie möglich sein sollte.“ Thermometergehäuse wie Hütten schaden mehr als sie nützen.

Neue Phanomenalkarten für die extremen Monate Januar und Juli sind von Spitaler veröffentlicht worden\*\*). Diese zeigen eine Reihe von durchgreifenden Abweichungen von den alten Doveschen. Insbesondere tritt hier das entgegengesetzte Verhalten von Land und Meer viel reiner und viel bestimmter hervor als bei Dove.

Die Veränderlichkeit der Temperatur von Tag zu Tag ist von Verthold für die verschiedenen Höhenlagen des sächsischen Erzgebirges untersucht worden\*\*\*). Es ergeben sich zwei Maxima der Veränderlichkeit im Mai und Dezember oder Januar, und ein Hauptminimum im August oder September. Mit der Seehöhe nimmt die Veränderlichkeit zu, und zwar beträgt diese Zunahme 0,03 für je 100 m Erhebung. In allen Höhenlagen überwiegen im Winter bei den größeren Temperaturänderungen die Erwärmungen, dagegen die Erhaltungen in allen übrigen Jahreszeiten, insbesondere im Frühjahr und Sommer. Temperaturänderungen von 2° und darüber überhaupt sind im Frühjahr und Sommer meist positiv, im Herbst negativ, wie dieses dem jährlichen Wärmegange entspricht. Es nehmen sowohl die positiven wie die negativen Abänderungen über 2° mit der Höhe zu. Vereinzelt kommen im Erzgebirge Schwankungen der Mitteltemperatur aufeinander folgender Tage bis zu 15° vor. Die Häufigkeit der größeren Temperaturwechsel nimmt mit der Erhebung zu.

Die Temperaturbeobachtungen auf dem Eiffelturm ergaben eine mittlere Temperaturabnahme mit der Höhe von 0,49° für je 100 m. Bemerkenswert ist die sehr starke Abnahme der täglichen Wärmeschwankungen mit der Höhe; diese war im Oktober und November auf der Spitze nur halb so groß, als an der Erdoberfläche†).

Als größte tägliche Regenmengen in Deutschland gibt Hann folgende an: Nabl 200 mm (November), Krehsow 168 mm (November), Zbira 155 mm (September), Hemsburg 162 mm (Oktober), Ervice 197 mm (November), Nagau 299 mm (Dezember)\*). In England wurde als Tagesmaximum gemessen: 172 mm zu Seathwaite, 121 mm zu Hartlip, 152 mm zu Tonque\*\*). Auch in Deutschland kommen vereinzelt tägliche Regenmengen über 200 mm vor.

Eine sehr interessante Abhandlung über die Schneedecke, besonders in deutschen Gebirgen, hat F. Nagel veröffentlicht\*\*\*), aus welcher wir einige Resultate anführen wollen, indem wir dem Referate in der Meteorologischen Zeitschrift folgen. In der Richtung, aus welcher der Wind kommt, liegt am wenigsten Schnee, in der entgegengesetzten am meisten. Bei Bergen ist die Leseite stärker verschneit als die Luvseite, weil der Schnee vom Winde über den Kamm hinübergeweht wird. Nur ein kleiner Teil der in den Gebirgen vorhandenen und allein im Sommer für kurze Zeit verschwindenden Firnsecke dankt seine Entstehung Lawinen; die Mehrzahl entsteht durch orographische Begünstigung, sei es der Zusammenwehung des Schnees, sei es der langen Erhaltung desselben.

Die Reif- und Raufrostbildung ist an einer Schneedecke sehr bedeutend. Dieselbe hat hervorragenden Einfluß auf die Vereisung des Schnees. Die Schichtung des Schnees ist nicht, wie bisher allgemein angenommen wurde, eine Folge der Aufeinanderlagerung zeitlich weit auseinander liegender Schneefälle, sondern wird durch Schmelzung verursacht. Das Schmelzwasser bringt bis in eine gewisse Tiefe, gefriert hier und bietet nun dem Schmelzwasser der nächsten Tauperiode eine undurchlässige Schicht dar. Folgt auf die erste Tauperiode eine zweite von kürzerer Dauer, so vermag das Schmelzwasser nicht so tief einzudringen und bildet nun in höherem Niveau eine zweite undurchlässige Eisschicht u. s. w. So entsteht eine scheinbare Schichtung. Der Staub sammelt sich besonders an, wo die Abschmelzung am stärksten ist.

Hochschnee geht durch oberflächliche Schmelzung und Verschmelzung in Firn über; wesentlichen Anteil hierbei hat die Zernichtung der derberen Kristalle des Raufrostes. Das Schmelzen des Schnees auf Dächern, das dem Fließen der Gletscher entsprechen soll, ist von letzterem ursächlich ganz verschieden und gar kein Fließen des Schnees, sondern ein solches des Schmelzwassers im Schnee, das auf seinem Wege abwärts gefriert.

Die Dauer der Schneedecke im sächsischen Erzgebirge ist an der Hand der Beobachtungen von 1884 bis 1889 von Birker untersucht worden. Der Verfasser erhielt folgende Zusammenstellung†):

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Mitt. Höhe m	143	248	355	441	510	642	751	881
Mitt. Zahl d. Tage mit Schneedecke	55	68	80	86	96	118	145	150
Höhe Meer	100	200	300	400	500	600	700	800

Die Unterschiede in der Bedeckung des Erdbodens mit Schnee zeigen ganz bedeutende Werte. Während die sächsischen Tiefebene kaum volle zwei Monate Schneedecke er-

\*) Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte 1887, Nr. 2.

\*\*) Petermanns Mitt. 1889.

\*\*\*) Mitt. d. Vereins f. Erdk. zu Leipzig 1889.

†) Compt. Rend. 1889, S. 898.

\*) Met. Ztschr. 1890, S. 143.

\*\*) Met. Ztschr. 1890, S. 80.

\*\*\*) Geogr. u. deutschen Landes- u. Volkst., Stuttgart 1889. Siehe Met. Ztschr. 1890, S. 44.

†) Met. Ztschr. 1890, S. 201.

warten kann, ist der Gebirgskamm und sein nächster Abhang fünf volle Monate in Schnee gehüllt. Ferner kommen die Unterschiede in der längeren oder kürzeren Dauer der Schneebedeckung, besonders in den höheren Lagen, zur Geltung. Die Zunahme der Schneedecke ist durchaus nicht proportional mit der Zunahme der Höhe. Während sie in der Ebene und den dem Gebirgsfusse ferneren Abhängen eine nahezu mit der Höhe stetig wachsende ist, ändert sich dieselbe wesentlich stärker bei den dem Gebirgsrücken näheren Abhängen, und beim Fortgange nach dem Gebirgskamme selbst verliert sich sogar die Neigung zur weiteren Zunahme wieder, oder sie ist nach den beobachteten Thälen um vieles geringer als in den übrigen Höhengrößen. Als Gründe hierfür kommen in Betracht: die Häufigkeit und Stärke des Schneefalles überhaupt, die Häufigkeit der Frosttage, die Lagerung des Gesamtgebietes gegen die Richtung der Sonnenstrahlen und die vorherrschende Richtung des Windes.

Aus den Untersuchungen über die Veränderungen der Wasserstände der preussischen Ströme durch Hagens hat sich ergeben, daß die Wasserstände der Flüsse so mannigfaltigen Eingriffen unterworfen sind, daß man aus denselben einen unanfechtbaren Bescheid über die Ursachen der Wasserstandsänderungen nicht erhalten könne. Selbst ganz unscheinbare Maßnahmen an den Ufern der Flüsse vermögen schon bedeutende Störungen in den Pegelständen hervorzubringen. Abgesehen von dem naturgemäßen Einfluß der Flußkorrekturen sind es vornehmlich Straßen- und Eisenbahnanlagen, welche zuweilen dauernd den Wasserstand erhöhen oder erniedrigen. Auch Ummwandlungen in der landwirtschaftlichen Bodenbenutzung, vor allem größere Drainagevorrichtungen müssen wesentlich auf die Höhe des Wasserspiegels einwirken. Weiter kommen allgemeine Veränderungen der Vegetation im Stromgebiete in Betracht. Größere Entwaldungen beeinflussen zweifellos sowohl die Art, wie die Menge des Wasserabflusses. Alle diese Thatsachen beweisen, daß ein unmittelbarer Schluß vom Pegelstand auf das Klima nicht statthalt ist. Diesen Gegenstand hat W. Me weiter verfolgt, indem er die Beziehungen zwischen dem Wasserstand eines Stromes, der Wasserführung desselben und der Niederschlagshöhe im zugehörigen Stromgebiet an der Saale untersuchte\*). Er kam zu dem Ergebnisse, daß Pegelstand und Wasserführung der Flüsse keineswegs als ein Bild der Niederschlagsverhältnisse im zugehörigen Entwässerungsgebiet gelten dürfe, und daß dieselben auch von dem allgemeinen klimatischen Zustand nur dann ein unmittelbarer Ausdruck sind, wenn keine der oben genannten Veränderungen im Flußlaufe stattgefunden haben.

Eine neue Klassifikation der Cirruswolken ist von dem berühmten Wolfenkenner H. Ley gegeben worden\*\*). Während Ley in den Hauptformen sich der alten Einteilung von Howard anschließt, weicht er in den Unterabteilungen erheblich von denselben ab. Er teilt die Cirruswolken in 7 Unterabteilungen, die wir hier mit deutschen Namen wiedergeben wollen: 1. Lockenwolke, 2. Spinnfadenwolke, 3. Schleierwolke, Variante höherer Schleierwolke, 4. Schleierbunzt, 5. körnige Lockenwolke, 6. falsche (niedrige) herab-

hängende Cirruswolke, 7. falsche (niedrige) durchbrochene Cirruswolke. Leider ist eine internationale Einigung in der Einteilung und der Bezeichnung der Wolkenformen bis jetzt noch nicht erzielt worden, obgleich dieses für die Wissenschaft, insbesondere für die ausübende Witterungskunde von großer Bedeutung wäre. Diese Einigung dürfte indessen vielleicht herbeigeführt werden durch die Annahme des Wolkenatlas in Farbensildern, welcher in neuester Zeit erschienen ist und für dessen Trefflichkeit die Namen der Herausgeber genügende Gewähr bieten, wenn auch einige Modifikationen sich als notwendig erweisen dürften\*). Wir werden diesen Wolkenatlas in dieser Zeitschrift noch näher besprechen.

Ueber die Luftelektrizität innerhalb und außerhalb der Wolken hat Palmieri Untersuchungen angestellt\*\*). Palmieri konnte niemals in den Wolken negative Elektricität beobachten, wenn nicht Regen in der Entfernung herrschte; stärkere positive Elektricität als normal fand er nur, wenn die Wolken sich verdichteten, und eine ganz unverhältnismäßige Zunahme der Elektricität wurde nur beobachtet, wenn die Wolken sich entschieden in Regen verwandelten. Negative Elektricität findet man nur bei Regen in der Entfernung oder bei Niederschällen von Sand. Wenn daher bei fallendem Regen der Beobachter sich in der negativen Zone befindet, welche denselben umgeben muß, wird er diese Elektricität beobachten bei heiterem oder wolkegem Himmel, und selbst bei geringem Regen, der in jener Zone stattfinden kann. So entstand nach Palmieri der Glaube an die negative Elektricität bei heiterem Himmel, an die negativen Wolken und Regen. Indessen scheinen dieses die Beobachtungen der schwedischen Polarexpedition nicht zu bestätigen. Nach Palmieri gibt es keine Wolken, welche an sich gewitterbringend sind, sondern alle können es werden, wenn sie gezwungen werden, sich schnell in Regen oder Hagel umzuwandeln. Jede Wolke, welche sich in Regen auflöst, wird eine reichliche Quelle der Elektricität, welche ihren Einfluß auf mehr oder weniger große Entfernungen bemerkbar macht, je nach der Menge und der Schnelligkeit der Regengüsse, und so entstehen die Zonen, welche Palmieri bereits 1854 aufgefunden hat.

In seinen Untersuchungen über Blitz und Blitzableiter gibt Lodge folgende Empfehlungen für die letzteren\*\*\*): der Leiter sollte aus einer Masse ohne Ecken und Kötstellen flach oder rund sein. Eisen ist mindestens ebenfogut wie Kupfer (d. h. bei entsprechendem Durchschnitte), der Leiter soll gute Erdverbindung haben und mit Gas- oder Wasserleitung und Metallmassen nur da verbunden sein, wo diese ihm nahe kommen, im übrigen diesen ausbiegen; Gasleitungen u. s. w. sollten erst unten mit der Erdoberfläche verbunden werden. Viele kleinere Aufhängungen sind besser als einige hohe. Am besten wäre es vielleicht, an allen Ranten und Spornsteinen gewöhnlichen Telegraphendraht herunterlaufen zu lassen und die einzelnen Drähte in Coats zu begraben; besondere Blitzableiter, vom Gebäude getrennt, wären vielleicht noch sicherer. Für Pulvermagazine empfiehlt

\*) Wolkenatlas, herausg. von Hildebrandsson, Köppen und Neumayer. Hamburg 1890.

\*\*) Rendiconti dell' accad. d. Scienze fisiche e mat. Nap. 1889, Vol. III, siehe Naturwiss. Rundschau 1889, Nr. 44.

\*\*\*) Elektrostatik. Ztschr. 1889, Sept.

\*) Met. Ztschr. 1890, S. 121.

\*\*) Note on a proposed scheme for Observations of the clouds.

Lodge einen doppelten Metallkäfig, den äußeren mit Stangen und Platten, den inneren nur mit Erdbplatten.

Auf dem Gebiete der Klimatologie sind eine ganze Reihe wichtiger Arbeiten erschienen; wir wollen hier nur einiges wenigstens hervorheben.

Die Frage, ob das Klima der Mittelmeerländer sich in geschichtlicher Zeit geändert hat oder nicht, ist schon öfters untersucht worden, indessen ist eine ganz sichere und einwurfsfreie Lösung dieser Frage noch nicht erbracht worden. Die vielen geschichtlichen Thatsachen, nach denen man auf die Aenderungen oder das Gleichbleiben des Klimas geschlossen hat, sind unsicher und halten vor einer strengen Kritik meistens nicht stand. Die sichersten Anzeichen geben jedenfalls die Aenderungen der Fruchtigkeitsverhältnisse und der abflusslosen Seen. Partsch hat nun nach römischen Quellen nachgewiesen, daß der abflusslose Tritonsee oder Schatt el Djerid in Tunesien zur Römerzeit genau in dem gleichen Zustand sich befand, wie heute. Mitten im Salzsee, in der Nähe des tiefsten Punktes, liegt der römische Brunnen Bir Menfol, welcher auch heute noch benutzt wird. Diese Thatsache spricht mit aller Entschiedenheit dafür, daß die Niederschlagsverhältnisse Tunesiens seit dem Altertume keine Aenderungen erfahren haben\*).

Aus den ziemlich zahlreichen Darstellungen der klimatischen Verhältnisse einzelner Orte und Länder wollen wir nur einige erwähnen. Eine treffliche und gemeinfaßliche Charakteristik des Klimas von Bayern gibt Lang, wobei auch in sehr zweckentsprechender Weise die moderne Lehre vom Wetter, der Einfluß der barometrischen Depressionen auf die Witterungszustände, die Gewitter u. s. w. in Bayern berücksichtigt werden\*\*). — Das Klima des Erzgebirges ist von G. Hoppe studiert worden\*\*\*). Wir wollen hier nur eine Tabelle anführen, welche die Regennengen in den verschiedenen Höhenstufen wiedergibt:

Regennengen in verschiedenen Höhenstufen, cm.									
Nordseite	58	65	70	75	80	84	88	93	99
Südseite	—	52	56	60	66	71	75	81	87

Hiernach hat in gleichen Höhenstufen die Südseite weniger Regen als die Nordseite, und zwar in den tieferen Niveaus um 14—15 cm, in den höheren um 12—13 cm. Es ist nämlich der Hauptregenvind für das Erzgebirge der Nordwestwind, daher liegt die böhmische Seite des Gebirges im Regenschatten des Hauptregenvindes. Die Jahresstemperaturen auf der Nord- und Südseite sind nahezu gleich, indessen hat die Südseite wegen ihrer kontinentaleren Lage extremere Wärmeverhältnisse als die Nordseite.

Für die deutsche Küste veröffentlicht von Debbier eine Anzahl Klimatafeln, welche der ausführlichen Publikation der Seewarte „Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im System der Deutschen Seewarte“ entnommen sind.

Die Resultate der meteorologischen Beobachtungen von Junker und Emin Pascha im Innern des äquatorialen Dsaka hat A. Schmidt in Petermanns geographischen Mitteilungen (93. Ergänzungsheft) veröffentlicht. Wie überall in den Tropen, bildet auch hier den wesentlichen Charakterzug im jährlichen Gange der Witterung der Wechsel

zwischen feuchter und trockener Jahreszeit. Eine regenlose Zeit gibt es nicht, nur ist der Osten des ganzen Gebietes sehr regenarm. Von März bis April, in welcher Zeit die Winde mit südlicher Komponente herrschen, ist das ganze Gebiet reich an Niederschlägen, welche vielfach von nicht lang andauernden Gewittern begleitet sind. Von April bis Oktober ist durchschnittlich jeder zweite Tag ein Regentag. Der Witterungscharakter in den einzelnen Jahrgängen ist nicht unerheblichen Schwankungen unterworfen. Als Extreme der Temperatur wurden beobachtet in Lado 42,2° und 10°, in Semio 40° und 15,7°. Als höchste Temperaturen des Jahres sind durchschnittlich 37—38° zu erwarten und als niedrigste etwa 16—20°).

Von hohem Interesse sind die mannigfachen Veröffentlichungen über die Ergebnisse der Polarexpeditionen, welche in den letzten Jahren gemacht worden sind. Diese enthalten so viele wichtige Thatsachen, daß es unmöglich ist, an dieser Stelle auch nur einen ganz flüchtigen Ueberblick zu geben. Die Publikationen, welche von den einzelnen Ländern gegeben werden, sind außerordentlich umfangreich, so daß nunmehr ein eingehendes Studium auch der Einzelphänomene möglich ist. Durch dieselben wird jedenfalls eine ganze Reihe wichtiger klimatischer Zustände bekannt gemacht, welche bisher noch völlig in Dunkel gehüllt waren.

Ueber die Temperatur des Weltraumes, d. h. derjenigen Temperatur, welche eine die Wärme vollständig absorbierende Masse ohne Atmosphäre an Stelle der Erde im interplanetaren Raume einzig und allein unter dem Einflusse der direkten Wärmestrahlung der Gestirne annehmen würde, ist die Wissenschaft noch völlig im unklaren. Nach Jouvier sollte diese Temperatur nur sehr wenig unter der Temperatur der Erdpole liegen und ungefähr —50° bis —60° betragen, Pouillet dagegen kam zu dem Resultate, daß die Temperatur des Weltraumes auf —142° zu veranschlagen sei und nach Biolle (Resultat der Solar-konstanten) erreicht dieselbe sogar —273°, nach Langley's Angaben —∞. In neuerer Zeit hat sich J. Maurer mit dieser Frage beschäftigt\*\*). Derselbe fand, daß wirkliche Thatsachen, welche beweisen können, daß die Sternensstrahlung eine irgendwie merkliche Größe besitzt, bis jetzt absolut nicht vorliegen. Solange aber solche Thatsachen nicht existieren, hat es gar keinen Zweck, von einer sogenannten Temperatur des Weltraumes im obigen Sinne zu sprechen; überhaupt dürfte es an der Zeit sein, mit dieser alten, primitiven Idee einmal aufzuräumen. „Wir können heute nur so viel sagen: alles deutet darauf hin, daß die Energiemenge, welche uns aus dem interplanetaren Raume vermöge der Radiation von Körpern hoher und niedriger Temperatur zugestrahlt wird, jedenfalls und namentlich im Vergleich zur Sonnenwärme und zur eigenen Strahlung der Atmosphäre, von der sie gar nicht zu trennen ist, ganz belanglos ist. Daß die Sternwärme aber jemals zur Erklärung gewisser meteorologischer Vorgänge an der Erdoberfläche, die eine außerirdische, also kosmische Ursache verlangen, mit Erfolg herbeigezogen werden könne, daran ist noch viel weniger zu denken.“

\*) Verh. des VIII. Geographenigs., Berlin 1889.

\*\*) Die Landwirtschaft in Bayern, S. 114.

\*\*\*) Jahrb. d. Erzgeb. Zweigber. Chemnitz 1889.

\*) Met. Ztschr. 1890, S. 192, 311.

\*\*) Met. Ztschr. 1890, S. 18.

## Zoologie.

Von

Dr. Kurt Lampert in Stuttgart.

Entstehung der Querbänderung in der Zeichnung des Kleides einzelner Säugetiere. Trichomerie. Borstenbüschel an den Wangen und im Unterfieferwinkel der Säugetiere; Formeln für deren Vorformen; ihre systematische und morphologische Bedeutung. Sinushaare; ihre Fällung mit Blutmasse. Vermaasigkeit der Nageltiere und Beuteltiere; homologe Bildungen in beiden Ordnungen. Die Hand der Cetaceen; Hyperphalangie und Hyperdactylie; Anpassung an das Wasserleben; Gestaltung der Flossen bei Zahnwalen und Bartentwalen. Laufbau der Haut bei Amphibien; Gift- und Schleimdrüsen bei Kröten und beim gekrümmten Salamander; Kage und Laufen derselben; Reagens auf die Giftförner. Entstehung der Gifffalten. Physiologische Bedeutung der Gifte und Schleimfalten. Anatomie des Olfm. Beiträge zu dessen Entwicklungsgeschichte. Bildung des Auges des Olfm; Lichtempfindlichkeit desselben.

Den Lesern dieser Blätter ist die Bedeutung bekannt, welche die Zeichnung des Säugetierkleides in Gestalt von Längsstreifen, Flecken und Querstreifen beanprucht. Von Interesse ist daher die Entdeckung Haacks über die Entstehung der Querbänderung bei einzelnen Säugetieren\*). Bei Untersuchung des Haarkleides von zwei Arten Seidenaffen (*Hapale jacchus* und *H. penicillata*), der Zebramanguste (*Herpestes fasciatus*) und des Scharriers (*Suricata tetradactyla*), bei welchen die hintere Rückenhälfte Querbänderung zeigt, hat er ergeben, daß letztere dadurch hervorgerufen wird, daß die den Wirbelskörpern entsprechenden Haarstreifen stärker und länger behaart sind, als die dazwischen liegenden, und daß jedes einzelne Rückenhaar der genannten Tiere in regelmäßiger Weise verschiedenfarbig geringelt ist. Da die Haare derartig parallel und aufeinander gelagert sind, daß sie einander zum Teil decken, so erhalten wir das Bild eines aus bunten Bändern abwechselnd zusammengesetzten Streifensystems. Insofern als jedes Haar dem andern im großen und ganzen gleicht, sind die Tiere eigentlich einfarbig und die Zeichnung ist nur eine Trugbänderung. Indem die Haare gerade an den den Wirbelskörpern entsprechenden Stellen länger sind, haben wir in dieser Anordnung eine bisher unbekannte gebliebene Metamerenbildung am Säugetierkleid zu erkennen, für welche Haack nach dem Vorschlag von Claus in Wien den Namen Trichomerie vorschlägt; sie tritt außer am Körper auch am Schwanz zu Tag.

Eine weitere wichtige Beobachtung, die wir ebenfalls Haack verdanken, betrifft die Borsten am Säugetierkopf, die sich hier an verschiedenen Stellen finden können, so an Oberlippe und Kinn, Augenbrauen, Ohrdrüsen, unterem Augenlid, Wangen und Unterfieferwinkel\*\*). Ihr Fehlen oder Vorhandensein an bestimmten Regionen des Kopfes ist von hervorragender systematischer und morphologischer Bedeutung. Es gilt dies von den Borsten an den Wangen und im Unterfieferwinkel und wird dadurch bedingt, daß dieselben in Büschel gestellt sind, von denen sich auf jeder Wange 0—1—2, im Unterfieferwinkel 0—1 vorfinden können und daß diese Büschel nicht überall ein gleiches, wohl aber in den verschiedenen Abteilungen der Säuger ein übereinstimmendes Verhalten zeigen, so daß sich hieraus häufig brauchbare stammesgeschichtliche Schlüsse ergeben. Auf den Wangen unterscheidet Haack ein oberes, mittleres und unteres Büschel, für welche er die Buch-

staben a, b, c gebraucht; das Büschel im Unterfieferwinkel, mit d bezeichnet, nennt er Unterfinnerbüschel; das Fehlen oder Vorhandensein der Borstenbüschel bei den einzelnen Tieren wird durch eine Formel ausgedrückt. — Bei den Alts wie Neumelaffen, von denen Haack im ganzen 28 Spezies untersuchte, fehlen sowohl die Wangenbüschel als das Unterfinnerbüschel, so daß hier die Formel 0000000 lautet. Von den Feliden untersuchte Haack nur Arten der Gattung *Felis*; sie ergaben sämtlich die Büschelformel a0c0c0a, d. h. es waren bei ihnen obere und untere Wangenbüschel, aber kein Unterfinnerbüschel vorhanden. Von Wichtigkeit wäre es nur noch, die Gattungen Luchs (*Lynx*), Hundsfalte (*Cynailurus*), und Beuteltrott (*Cryptoprocta*) zu untersuchen. Für die Caniden fand Haack durchweg die Formel a0c0c0a und die gleiche Formel zeigen auch die gestreckte und gestreifte Hyäne (*Hyaena crocuta* Erxl. und *striata* Zimm.) als Repräsentanten der Hyänen. Von den Bären zeigt der Rüsselbär (*Nasua*) die Formel a0c0c0a, welche als die ursprüngliche Form gelten darf; aus ihr verschwinden bereits beim Wieselbär (*Cercopithecus*) und Waschbär (*Procyon*) die oberen Wangenbüschel (a), bei den echten Bären (*Ursus*) auch noch c und d, der untere Wangen- und der Unterfinnerbüschel. Unter den Musteliden zeigen die untersuchten Gattungen Marder (*Mustela*), Grison (*Galictis*) und Bandilts (*Ictonyx zorilla*) die Formel a0c0c0a, der Dachshund (*Meles*) dagegen 0000000; von den Flossenfüßern kam nur eine jedes Borstenbüschel entbehrende Phoca-Art zur Untersuchung, dagegen führte die Untersuchung der Biberiden, denen bekanntermaßen aus verschiedenen Gründen eine tiefe Stellung unter den Raubsäugetieren zugewiesen wird, ebenfalls zu der Büschelformel a0c0c0a; diese Formel erscheint demnach als Grundformel für die gesamte Ordnung der Raubtiere, in deren einzelnen Familien bei der Weiterentwicklung das eine oder andere Borstenbüschel verschwinden ist. Aus der Ordnung der Fiebertmäuse konnte Haack nur den zu den Fruchtessern gehörigen Nachthund (*Cynonycteris*) untersuchen; hier besitzt das erwachsene Tier keine Borstenbüschel, für das neugeborene nackte Junge aber gilt die Formel a0c0c0a. In der Ordnung der Ungulaten fand Haack bei den von ihm untersuchten Pferden die Formel 0000000, für die Tapire scheint 0000000 zu gelten. Die Rinder ergaben verschiedene Formeln, ein Teil 0000000, ein anderer jedoch a0c0c0a; unter den Cerviden gilt für die Mehrzahl 0000000, für den Muntjac (*Cervulus muntjac*) dagegen a0c0c0a und die gleiche Formel findet sich hier und da auch beim Damhirsch (*Dama vulgaris*). Haack sieht daher in dieser Formel den Ausdruck der für die Cerviden ursprünglich gültigen Verhältnisse, welche sich beim tief stehenden Munt-

\*) Ueber Metamerenbildung am Säugetierkleid; Sonderabdruck aus „Bericht über die Sendenbergische naturforschende Gesellschaft in Frankfurt a. M. 1890“. Ich verdanke diese Arbeit sowohl als den Sonderabdruck der weiter erwähnten Arbeit Herrn Dr. Haacks der Güte des Herrn Verfassers.

\*\*) Ueber die systematische und morphologische Bedeutung bisher unbekannter gebliebener Borsten am Säugetierkopf. I. c.

jac erhalten haben und bei dem durch halbe Domestikation degenerierten Damwid hie und da noch auftreten. Die Zwerghirthe (Tragulus) besitzen ebenfalls ein oberes und unteres Wangenbüschel, sowie ein Unterkinnbüschel, während diese bei den Kamelen verschwanden. Von den Schweinen wurde das Wildschwein (*Sus scrofa*) mit dem Ergebnis 000d000 und das neotropische Nabelschwein, welches die Formel a0cde0a aufwies, untersucht. Der gleichen Formel folgt der Klippschliefer. Als Gesamtergebnis der bisher angeführten Details ergibt sich demnach, daß für Raubtiere wie Fälschtiere und Fuchsiere die Urformel der Vorstenbüschel gleichmäßig lautet a0cde0a.

Wesentlich verschieden von diesem Ergebnis ist das Resultat der Untersuchung bei den Entodonten, Halbaffen, Nagetieren, Insektenfressern und Beutlern, welche, soweit deutliche Befunde vorliegen, sämtlich die von a0cde0a wesentlich verschiedene Büschelformel 00d0d0b0 besitzen. Unter den Lemuren erhielt Haacke positive Ergebnisse bei vier Gattungen und zehn Arten; von Nagern folgen dieser Formel Arten der Gattungen Eichhörnchen (*Sciurus*), Murrelltier (*Arctomys*), Siebenschläfer (*Coelogenys*), Maus (Mus), Springmaus (*Dipus*), Fafa (*Coelogenys*) und Aguti (*Dasyprocta*); unter den Insektenfressern zeigt die Formel sehr schön der Vorstenigel (*Centetes ecaudatus*) Madagaskars, von den Zahnlosen stand Haacke nur das Vorstengürteltier (*Dasyurus villosus*) zur Verfügung. Bei Beutlern besitzen mittleres Wangenbüschel und Unterkinnbüschel die Gattungen Wombat (*Phascocolumys*), Känguru (*Macropus*), Känguruhratte (*Hypsiprymna*), Belideus, Kusu (*Phalangerista*), Marberbeutler (*Dasyurus*) und Beutelratte (*Didelphis*); Kloakentiere wurden keine untersucht, ebenso wenig standen leider Fischfänger zur Verfügung, bei denen die Untersuchung von Embryonen zu phylogenetisch wichtigen Resultaten führen könnte. Bei den Beutlern, dem Vorstenigel und manchen Nagern stehen die Vorsten in einem Bogen oder Halbkreis; wahrscheinlich ist, wie Haacke vermutet, dieses Büschel b das ursprünglich gegebene, aus welchem sich durch Teilung die Büschel a und c gebildet haben; eine Stütze findet diese Annahme darin, daß das Büschel b gerade bei den auf niedriger Entwicklungsstufe stehenden Säugetierordnungen vorkommt, sich nicht zusammen mit a und c findet und daß diese bei den ausgesprochen niedrig stehenden Biverriden zum Teil einander noch sehr genähert sind.

Die Entstehung der Wangen- und Unterkinnbüschel, die sich auch bei solchen Tieren mit großer Fähigkeit erhalten, bei welchen sie nicht die allergeringste Bedeutung besitzen können, ist in richtiger Weise wohl nur durch Annahme bestimmter ontogenetischer Wachstumsrichtungen zu erklären. Ob die Vorsten der Unterkinn- und Wangenbüschel in ihrem Bau den Tasthaaren, wie sie sich beispielsweise an der Ober- und Unterlippe von Kaninchen und Meerfischweinen finden, gleichen, ist nicht erwähnt. An eine diese von anderen Haaren unterscheidende, übrigens schon länger bekannte, zum Teil aber wieder in Vergessenheit geratene Eigentümlichkeit der Tasthaare erinnert neuerdings S. Mayer in einem „Beitrag zur Lehre vom Bau der Sinushaare“ \*).

Die Tasthaare besitzen nämlich im Gegensatz zu den gewöhnlichen Haaren nahe unterhalb der Talgdrüsen einen ringförmig umlaufenden Blut sinus, den Ring sinus, an welchen sich weiter abwärts ein laevendiges Gewebe anschließt; sie wurden daher von Merkel als Sinushaare bezeichnet und Bonnet stellt diesen die anderen Haare als asinöse Haare gegenüber. Viele dieser Sinushaare zeigen einen merkwürdigen Befund, indem der Markkanal des Haares an verschiedenen Stellen und nicht etwa nur in der Haarwurzel, sondern günstigenfalls bis 1—2 cm über dem Niveau der Haut streckenweise erfüllt ist mit einer blutigen Masse. Nach Mayer's erneuten Untersuchungen an ungefärbten Tasthaaren junger Katzen und Tasthaaren weißer Kaninchen ist die rote Masse Blut, die Färbung rührt aber nicht allein von den Blutkörperchen her, sondern auch die Flüssigkeit selbst ist blutrot gefärbt, was bedingt ist durch Hämoglobin, welches sich von den roten Blutkörperchen getrennt hat. Die Quantität des Gehaltes der Tasthaare an Blut ist außerordentlich verschieden; bei der örtlichen Verbreitung der Blutmasse, die in den Haaren junger Katzen bis 2,5 cm vom unteren Ende der Haare aus gerechnet hinausgehen kann, ist sehr bemerkenswert, daß die blutige Masse im Haarmark sich gewöhnlich nicht als ein Continuum darstellt, sondern sich zwischen den einzelnen Anjammungen von Blut immer Stellen finden, die absolut blutfrei sind und nur von Markzellen und intra- oder extracellulärer Luft eingenommen werden. Wie das Blut in das Haarmark gelangt, ist noch nicht völlig geklärt. Nach Mayer ist anzunehmen, daß bei den Papillenhaaren aus den Kapillaren der Haarpapille ein Austritt von Blut erfolgt zu einer Zeit, in der das noch auf der Papille aufstehende Haar vom Haarknopf aus wächst, und daß durch Wachstumsvorgänge eine Aufwärtschiebung der blutigen Masse erfolgt. Bei den Kolbenhaaren, die von der Papille bereits abgerückt sind, ist vielleicht anzunehmen, daß die im Haarmark sich vorfindenden blutigen Massen allmählich durch einen von der äußeren Wurzelgeheide ausgehenden Flüssigkeitsstrom von unten nach oben im Markraume fortgeführt werden.

Die Anordnung der Vorstenbüschel zeigt u. a. wie erwähnt bei den Nagern und Beutlern die gleichen Verhältnisse und läßt eine Verwandtschaft beider Ordnungen vermuten; eine solche Annahme wurde schon mehrfach auf Grund vergleichend-anatomischer Untersuchungen einzelner Organe ausgesprochen. Neuerdings hat Fleischmann\*) die verschiedenen in der Literatur verstreuten Angaben zusammengestellt, durch Nachuntersuchung auf ihre Richtigkeit geprüft und eine einheitliche und umfassende Bearbeitung der Frage nach der phylogenetischen Abstammung der Nagetiere unternommen. Zunächst untersuchte Fleischmann das Gebiß beider Ordnungen; die auffallende Parallele der Zahnbildung zwischen Beutlern und Nagern ist schon mehrmals betont worden. Nach Fleischmanns Beobachtungen läßt sich die Reihe der Umbildungen von den känguruhartigen Beutlern in einfachem Weg bis zu den Nagern verfolgen, wobei die analogen Seitenzweige Phalangerista und Phascocolumys über die früheren Zwischenformen erwünschte Kunde liefern.

\*) Sitzungsber. der k. pr. Akademie der Wissenschaften. Berlin. Sitzung vom 20. März 1890.

\*) Archiv für mikroskop. Anatomie Bd. 35. 1890.

Ein weiteres Verwandtschaftszeichen zwischen Nagern und Beutlern findet sich am Unterkiefer. Ein in die Augen springendes Merkmal am Unterkiefer der Beutler ist der horizontal nach innen springende Kieferwinkel. Sind die Nager mit den Beutlern stammverwandt, so muß bei ersteren jene Bildung heute noch erkennbar sein und thatsächlich ist dies der Fall. Die öfters beschriebene Beugung der hinteren Ecke des Unterkiefers bei Nagern, die bei verschiedenen Abteilungen in wechselnder Ausbildung vorkommt, ist in einer direkten Reihe vom Befund bei Beutlertieren ableitbar. Besonders klar ausgeprägt ist diese Eigentümlichkeit bei den Mäusen (Muriden), Eichhörnchen (Sciuriden) und Siebenschläfern (Myoxiden), fehlt jedoch immer den Stachelschweinchen (Hystriciden), Hufpferdchen (Subungulaten), Trugratten (Odobontiden), Dachsen (Lagomiden) und Hasen (Leporidae). Dieses Verschwinden des Unterkieferwinkels ist aber auch schon bei Beutlern angebahnt, so beim Koala (Phascogaster); der Unterkiefer erscheint dann bei seitlicher Betrachtung als eine nach hinten zu einer dreiseitigen Platte verbreiterte Spange, deren frühere Geschichte die Kontur des Mandels und die auf der äußeren Fläche des Kieferendes befindlichen Gruben und Knochenleisten verraten. Wir haben also schon bei wahren Beutlern das Bestreben, den Kieferwinkel aus der einwärts gerichteten horizontalen Lage in eine mehr vertikale überzuführen und ihn in die gleiche Ebene wie den aufsteigenden Ast zu bringen. Bei Nagern sind alle wünschenswerten Stufen der Rückbeugung erhalten geblieben, die im Extrem den Anlaß zu der mächtigen Flächenzunahme des hinteren Kieferendes wurden.

Damit gleichlaufend fand Fleischmann eine Reduktion des Processus coronoides: bei Beutlertieren sehr kräftig ausgebildet, erhält er sich bei allen den Nagetieren, welche den nach innen springenden Kieferwinkel besitzen; aber er wird klein, fast bis zum gänzligen Schwunde bei Nagern mit breiter Kieferplatte.<sup>\*)</sup> Noch eine ganze Reihe weiterer Eigentümlichkeiten in beiden Klassen weisen auf deren Verwandtschaft hin. So befindet sich bei den Nagern der frühere Besitz der den Beutlern zukommenden Kloake dadurch, daß die äußere Öffnung des Urogenitalapparates und der After dicht nebeneinander liegen, so daß sie fast zusammenstoßen und von gemeinsamen Spinktern umfaßt werden. Bei Beutlertieren münden die beiden Hörner des Uterus mit getrennten Öffnungen in die Vagina und bei Nagern herrscht das gleiche Verhalten; Beutler und Nager haben ferner zusammen mit den Insektivoren die größte Zahl der Brustgelenke, und Gegenbaur hat gezeigt, daß die Milchdrüsen der Nagetiere im Bau vollkommene Homologie mit den Verhältnissen bei Beutlern besitzen. Ebenso wurde bezüglich des Baues des Kehlkopfes, des Gehirns in äußerer Form und innerer Struktur wie der Anordnung der Spinalnerven am Rückenmark bei Beutlern und Nagern wesentliche Uebereinstimmung und selbst größte Gleichartigkeit subiert. Besonders aber sprechen nach Fleischmann für eine direkte Verwandtschaft der Beutler und Nagetiere die vielfachen und auffallenden Ähnlichkeiten, welche während der Embryonalentwicklung in beiden Gruppen auftreten. Wie beim Opossum der Dottersack während des Uterinlebens eine

ansehnliche Ausdehnung behält und bis zum Moment der Geburt die Allantois weit an Größe übertrifft, so bleibt auch bei Nagern, wie Eichhörnchen und Kaninchen, der Dottersack während der ganzen Schwangerschaft verhältnismäßig groß und die Allantois klein, so daß, wenn auch bei den Nagern durch die Entstehung einer diskoidalen Placenta die Funktion der Allantois sehr gesteigert worden ist, die ursprünglichen Verhältnisse der phylogenetischen Geschichte sich doch aus dem lange Zeit der Allantois gleichkommenden Volumen des Dottersackes erschließen lassen. In gleicher Weise spricht das Vorhandensein eines scheibenförmig ausgebreiteten Gefäßhofes auf dem Dottersack mit kardifugalem Sinus terminalis bei Beutlern, Kaninchen und Eichhörnchen, sowie die lange Persistenz eines ekto-entodermalen Proamnions beim Opossum und den genannten Nagern für eine gegenseitige Verwandtschaft und der langen Reihe der beweiskräftigen Momente fügt Fleischmann noch den Hinweis auf die Inversion der Keimblätter bei Mäusen und Hufpferdchen bei. Die Eigentümlichkeit von Selenka nachgewiesene Episode in der Entwicklungs-geschichte ist als eine Modifikation von einer sicher sehr einfachen Uterinentwicklung der Vorfahren zu betrachten.

Aus der Entwicklungs-geschichte der Säugetiere greift ein interessantes Kapitel Rüfenthal heraus mit seinen Studien über die Hand der Cetaceen<sup>\*)</sup>. Durch die Umbildung der Vorderextremität landbewohnender Säugetiere zur Flosse der Cetaceen sind mancherlei neue Erwerbungen zu altererbten hinzugekommen. Als höchst charakteristische Eigenschaft fand Rüfenthal, daß das Hand-skelett der Cetaceen die Tendenz hat, in viele Knochenstücken zu zerfallen; diese Eigentümlichkeit findet ihr Analogon nur bei den fossilen Jäthysosauiren, an deren Flosse ein gleicher Zerfall zu konstatieren ist. Es sind demgemäß die Phalangen der Säugetiere als ein sekundäres Zerfallsprodukt des ursprünglichen Fingerstrahles anzusehen und mit der typischen Säugetierphalange durchaus nicht homolog. Rüfenthal fand aber ferner, daß es nicht nur durch eine Querteilung des Fingerstrahles zur Hyperphalangie kommt, sondern auch durch Längsteilung eine Art Hyperdactylie entstehen kann; er machte diesen Befund zunächst bei einem Embryo von *Beluga leucas*, indem er nachwies, daß die Trennungsfurche zwischen dem Metacarpale des fünften Fingers und der ersten Phalange nicht völlig hindurch geht, sondern sich von ihrem Ende zwei weitere Furchen abspitzen, von denen die untere an den äußeren Rand geht, die obere nur klein ist und den äußeren Rand nicht erreicht. Viel deutlicher zeigt sich das zwischen dieser Phalange und der nächsten, indem hier die beiden schrägen Furchen ein besonderes Knorpelstück abschneiden. In der Hand des erwachsenen Tieres ist diese Abspaltung noch weiter geschritten. Von dem dem fünften Finger tragenden Metacarpale gehen neben ersterem zwei hintereinander liegende, wohl ausgebildete Phalangen aus, von dem fünften Finger durch eine tiefe durchgehende Furche getrennt. Ähnliche Verhältnisse fand Rüfenthal bei der Untersuchung zweier Embryonen von *Tursiops tursio*;

<sup>\*)</sup> Denkschriften der medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jena Bd. III. 1889 und Anatom. Anzeiger III. Jahrg. 1888 S. 639 und 913 und V. Jahrg. 1890 S. 44.



daß man es mit keinem zufälligen Vorkommen zu thun hat, zeigt das gleichmäßige Vorkommen an beiden Händen. Der ganze Vorgang ist als eine Anpassung an das Wasserleben zu betrachten; die erhöhte Inanspruchnahme des fünften Fingers durch eine gesteigerte stützende Funktion desselben ist nicht nur von Querteilung desselben wie bei anderen Fingern, sondern auch von Längsteilung begleitet; auch dieses Verhältnis sehen wir bei den ebenfalls dem Wasserleben angepaßten Zithyopsauriern vorhanden. Daß an den fünften Finger erhöhte Ansprüche gestellt werden, erklärt sich aus der Form der Flosse. In der äußeren Gestalt lassen die Seitenflossen der Cetaceen zwei Gruppen unterscheiden; die der Zahnwale sind meist breit, oft schaufelförmig und haben stets einen gebogenen radialen Rand, bei Bartenwalen sind sie schmaler und der radiale Rand verläuft geradlinig. Durch Einkrümmen des Flossenrandes bei den Zahnwalen wurde besonders der fünfte Finger berührt, und in erhöhtem Maß als schützendes Organ in Anspruch genommen, damit eine gewisse Rigidität, welche zu der Funktion des Steuers unerlässlich ist, erreicht werde. Die Funktion, den ulnaren Flossenraum zu stützen, die bei den Zahnwalen dem fünften Finger zukommt, hat bei den Bartenwalen das Pissiforme zu erfüllen, welches daher bei Bartenwalen in mächtiger Ausbildung auftritt, besonders z. B. bei *Balaenoptera rostrata*, wo es die Carpalgeleite um ein mehrfaches an Größe übertrifft und fingerartig nach vorn gerichtet ist.

Aus der Reihe weiterer Arbeiten über höhere Tiere greifen wir zunächst eine Untersuchung von Paul Schulz über die Giftdrüsen der Kröten und Salamander heraus\*), welche eine Gesamtdarstellung der Giftoologie dieser bislang auffallenderweise noch wenig untersuchten Gebilde liefert. Als notwendige Einleitung gibt der Verfasser zunächst eine Darstellung der feineren Struktur der Haut der von ihm untersuchten Amphibiengattungen. Die oberste Schicht der Oberhaut ist die Häutungschicht, eine einfache, zusammenhängende Lage völlig erforbener, verdorrter, glatter Zellen, welche bei der nächsten Häutung abgestoßen werden; Schulz stellt diese Häutungschicht der eigentlichen Epidermis oder Epidermis im engeren Sinne gegenüber, welche sich wiederum in zwei Schichten, in die Horn- und Schleimschicht teilt. Die erstere liegt unter der Häutungschicht, welche aus jener hervorgegangen ist; sie besteht aus einer Reihe, beim Salamander gewöhnlich dreifachen Lage von Zellen, die abgeflacht und platt erscheinen. In der Hornschicht findet sich bei den Kröten wie beim Salamander außer den gewöhnlichen Zellen noch eine andere eigentümliche Art vor, die Schulz als Becherzellen bezeichnet; das distale Ende der Becherzellen liegt in der Höhe der äußersten Zelllage der eigentlichen Epidermis, die Becherzellen münden also auf die eigentliche Epidermis unterhalb der Häutungschicht; ihrer physiologischen Bedeutung nach sind sie einzellige Drüsen, deren Sekret dazu bestimmt ist, vor dem Häutungsprozeß die Häutungschicht von ihrer Unterlage, der Hornhaut, durch Ausfließen des Zelleninhaltes zwischen die Oberfläche der eigentlichen Epidermis und die Häutungschicht zu lockern. Die zweite Schicht der eigentlichen Epidermis ist die Schleimschicht,

deren unterste Lage unmittelbar auf der Cutis sitzt; die Zellen dieser Lage sind längliche, annähernd cylindrische, pallisadenartig nebeneinander stehende Gebilde, sie tragen unregelmäßige franzenartige Fortsätze, die zur Ernährung sowohl dieser Zellen selbst als auch der darüber liegenden dienen. Nur in dieser Lage finden sich Kernteilungsspuren. Auf die Epidermis folgt die Cutis, zunächst eine äußerst dünne Lage, welche den Einbruch einer hypalinen Basalschicht macht, sodann eine ziemlich breite Schicht von lockerem Bindegewebe, in welchem sich die Hauptkapillaren verbreiten, sowie Nerven und Pigment finden, und dann die eigentliche Lederhaut. Sie ist breit, derb und aus welligen parallel zur Oberfläche verlaufenden Bündeln zusammengesetzt, die wiederum in gewissen Abständen von einzelnen senkrechten Jagen elastischer Fasern durchsetzt werden. Die innerste oder unterste Lage bildet wiederum lockeres Bindegewebe mit Gefäßen, dem tiefen Hautkapillarnetz, Lymphräumen, Nerven und auch bisweilen Pigment.

Der Cutis, aber verschiedenen Lagen derselben, gehören die für die Haut der Amphibien so charakteristischen Drüsen an; es sind bei den Kröten und gefleckten Salamandern zwei Arten derselben zu unterscheiden, die sowohl in ihrem anatomischen Bau, wie in ihrer physiologischen Bedeutung wesentlich voneinander differieren. Schulz unterscheidet sie als Schleimdrüsen und Giftdrüsen. Während die Schleimdrüsen über den ganzen Körper überaus zahlreich verbreitet sind, finden sich die Giftdrüsen auf dem Rücken des Körpers und der Gliedmaßen; besonders große, als Parotiden bekannte Anhäufungen befinden sich unmittelbar hinter den Augen in der Ohrgegend, außerdem findet sich beim Salamander am Kopf eine zweite, ungleich kleinere Anhäufung am Kieferwinkel. Die Giftdrüsen des Rückens sind bei der Kröte unregelmäßig über die Rückenfläche verstreut, beim Salamander dagegen regelmäßig verteilt; endlich findet sich längs der ganzen Wirbelsäule bis zur Schwanzspitze hinunter jederseits eine dicht hintereinander gestellte Reihe, außerdem aber dieser parallel eine zweite an den Seiten des Kumpfes, die an der vorderen Extremität beginnend sich nur bis zur hinteren, also nicht über den Schwanz hin erstreckt. Bezüglich der genaueren Lage der beiden Sorten Drüsen ist zu bemerken, daß die Schleimdrüsen in der lockeren Bindegewebsschicht liegen, wenn auch ihr Boden bisweilen in die tiefe Coriumlage hineinragt, daß die Giftdrüsen dagegen ihrem ganzen Umfange nach im tiefen Corium selbst liegen, von diesem also von allen Seiten, auch von oben umgeben sind; die Schleimdrüsen sind fast genau kugelig, die Giftdrüsen meist mehr länglich, oval und ungefähr zehnmal so groß wie jene. Ihrer histologischen Struktur nach wiederholen die Drüsen, da sie einfache Einziehungen oder Einstülpungen der Haut sind, im wesentlichen den Bau derselben. Das sicherste Unterscheidungsmerkmal ist ihr Sekret. Während die Schleimdrüsen durchsichtig, glasig, hell erscheinen und in ihrem Innern Schleimzellen und Schleim enthalten, sind die Giftdrüsen gekennzeichnet durch die stark lichtbrechenden Gifttropfen, die ihnen und der ganzen Drüse ein dunkles, körniges Aussehen verleihen. Als ein vorzügliches Reagens auf diese Gifttropfen erweist sich Kupfer-Ammoniumcyanid, durch welches dieselben die tiefblaue Farbe des

\*) Archiv für mikroskopische Anatomie Bd. 34. 1889.

Preußisch Blau annehmen. Sieht man von der Häutungs-schicht ab, welche bei der Behandlung mit dem gleichen Reagens dunkelblau-schwarzlich erscheint, so sind die Gifftropfen die einzigen Gebilde welche sich mit Kupfer-Sämatoglylin berartig färben, denn die Zellkerne erscheinen mehr violett, die Schleimdrüsen bleiben durchaus hell, alles übrige Gewebe zeigt einen bräunlich-violetten Schimmer. Die giftigen Elemente der Giftdrüsen entstehen aus Epithelzellen, welche die Giftdrüsen auskleiden, die das Merkmal von Giftsellen durch das Auftreten von Giftkörnern innerhalb der Zelle selbst erhalten. Wo und wann sich dieselben zuerst innerhalb der Zelle zeigen, vermöchte Schulz nicht nachzuweisen. Sie sind kein Erzeugnis der Zelle, kein Sekret im strengsten Sinn des Wortes, sondern vielmehr umgewandeltes Protoplasma, integrierende Bestandteile der Zelle selbst.

Wie der anatomische Bau der beiden beschriebenen Drüsenarten verschieden ist, so auch ihre physiologische Bedeutung. Den Schleimdrüsen fällt nach einer Beobachtung von Schulz die Aufgabe zu, durch Absonderung eines Sekrets die für die Amphibien so gefährliche Eintrocknung der Haut zu verhindern. Eine Kröte, die Schulz besaß, fand sich, so oft ihr bei trockener Witterung Wasser mangelte, über und über mit hellem, glasigem Schleim überzogen; der Schleim besaß weder einen besonderen Geruch, noch einen bitteren oder ägenden Geschmack. Die Giftdrüsen dagegen stellen eine Verteilungswasse dar, aus ihnen scheidet das Tier einen seinen Feinden verderblichen ägenden Saft aus. Reizt man die Drüsen mittels des elektrischen Stromes, so erfolgt die Abcheidung bei den Kröten und Salamandern in bemerkenswert verschiedener Weise: bei letzteren spritzt das Gift mit größter Energie in einem dünnen, über fußweiten, zerstäubenden Strahl heraus, bei der Kröte tritt dasselbe erst nach längerer Einwirkung des Stromes langsam, tropfenweise und anfangs sehr spärlich auf die Oberfläche. Bezüglich der physiologischen Wirkung des Giftes sei hier auf die neueren Arbeiten französischer Autoren hierüber nur verweisen\*). Son einer Beziehung der Schleimdrüsen und Giftdrüsen zu einander, wie vermutet worden, etwa in der Weise, daß Schleimdrüsen temporär giftig würden, ist keine Rede; die Drüsen stehen auch entwickelungsgeschichtlich in keiner Beziehung.

Den Lesern dieser Blätter ist bekannt, daß es neuerdings Dr. Zeller gelungen\*\*), Olme zur Fortpflanzung und die Embryonen zur Entwicklung zu bringen. Der interessante Molch hat zwei weiteren Forschern als Untersuchungsobjekt gebietet. Einer genauen anatomischen Untersuchung unterwarf ihn Doppel\*\*\*), indem er besonders den Verdauungsstraktus mit den dazu gehörigen Organen und die Lungen studierte. Er beginnt mit der Schilderung der Mundhöhle. Die Zunge des Proteus stellt gewissermaßen nur einen stark entwickelten Schleimhautüber-

zug der Spitze der beiden frei in die Mundhöhle vorragenden Keratophalia mit dem dazwischen liegenden ersten Luftröhrenbronchiale vor und geht nach hinten direkt in den Boden der Mundhöhle über. Die einzigen secernierenden Elemente, welche die Mundhöhle des Proteus besetzt, der Drüsen völlig fehlen, sind Becherzellen, große, ins Epithel eingestreute Zellen von kugelförmiger Form mit kurzem, engem Hals. Allerdings sind beim Olme in der Schnauzenspitze lange, zum Teil gewundene Drüsenschläuche vorhanden, allein Doppel nimmt nicht an, daß diese Schläuche etwas mit den in die Mundhöhle mündenden, von Leydig beschriebenen Drüsen der übrigen Amphibien gemein haben, sondern daß vielmehr der eine dieser Schläuche und zwar, wo mehrere vorhanden sind, der längste mittlere dem Thränenkanal entspricht, die übrigen der äußeren Nasenhöhlendrüse. Betreffs der Schilddrüsen schließt Proteus den anderen Urodelen sich genau an, indem drei Schilddrüsen, eine paarige und eine unpaare, vorhanden sind; sie liegen am Boden der Mundhöhle und zwar unter den in denselben befindlichen Knochen.

Von der Mundhöhle aus in den Oesophagus gelangend, setzen wir den Uebergang des einen Epithels in das andere sich ganz allmählich vollziehen. Die Drüsen des Oesophagus haben eine rundliche Form. Der vom Oesophagus histologisch scharf zu scheidende Magen des Proteus trennt sich nach seinem Bau in zwei Regionen; die erste derselben, der Fundus, ist charakterisiert durch eine eigene Art von Drüsen. Dieselben münden, oft mehrere zusammen, in Gruben, welche vom Oberflächenepithel der Schleimhaut gebildet werden, und bestehen aus zweierlei Zellen, welche sämtlich getrennt sind, hellen näher der Mündung und gekrümmten im Grunde der Drüse, die beide stets nur in geringer Zahl vorhanden sind; sie sind auch beim Frosch beschrieben; die ersten der beiden Sorten werden als Schleimzellen, die letzteren als Labzellen bezeichnet und zwar werden letztere mit den Labzellen der Säugetiere identifiziert. An der Stelle des Magens, wo diese Drüsen aufhören, beginnt die zweite Magenregion, die Pylorusregion, die bis zur Einmündung des ersten Pankreasausführungsganges sich erstreckt. Das Pankreas ist wohl charakterisiert; es liegt in der Duplikatur, welche das Peritoneum vom Darm zur Leber ziehend bildet. Der Bau des Pankreas des Proteus ist durchaus der für Pankreas charakteristische; was aber die Ausführungsgänge des Pankreas anbelangt, so vereinigen sich dieselben nicht zu einem, oder wie bei manchen Urodelen, zu zwei Gängen, sondern münden in großer Zahl und zwar an zwei verschiedenen Stellen in den Darm. Die Leber, die durch ihre langgestreckte Form auffällt, entspricht, wie Wiebersheim nachgewiesen, nicht der ganzen Leber der Urodelen, sondern nur dem rechten Lappen derselben. Ihr innerer Bau ist bemerkenswert; bei einer Betrachtung des Querschnitts der Proteusleber fällt sofort ins Auge, daß es sich hier um zwei ganz verschieden gebaute Systeme handelt, welche sich durchziehen; das eine bestehend aus Leberzellen, das andere vor allem kenntlich durch reiche Pigmenteinlagerung und durch zahlreiche Wanderzellen. Das letztere System bildet einen Teil des Lymphsystems, der in der Leber des Proteus nicht viel weniger Raum einnimmt als der secernierende Apparat. In diesem System liegen

\*) S. Duclaux, Sur le venin de la Salamandre terrestre: Compt. rend. Acad. Paris T. 110. No. 4. 1890 und Phisalix et Langlois, Action physiologique du venin de la Salamandre terrestre: ib. T. 109. Nr. 12. 1889.

\*\*) S. Humboldt, 1889 S. 31 und Zeller über die Fortpflanzung des Proteus anguineus und seine Larve in: Jahrbuch des Vereins für wasserl. Naturf. in Württemberg. 45. Jahrg. 1889.

\*\*\*) Beiträge zur Anatomie des Proteus anguineus: Archiv für mikroskopische Anatomie, Bd. 34. 1889.

einzelu oder zu mehreren vereinigt Pigmentzellen. Sie charakterisieren sich als Wanderzellen, die wie Doppel annehmen zu dürfen glaubt, nicht in der Leber des Proteus entstehen, sondern im Gegenteil dort zu Grund gehen; ihr Entstehungsort ist u. a. der Darm; doch mögen auch noch andere Quellen vorhanden sein, welche diese Pigmentzellen liefern. Die bereits zur Ruhe gekommenen Pigmentzellen im Lymphsystem der Leber werden stets kapselartig von den noch aktiven Wanderzellen begrenzt. Mittel- und Enddarm besitzen zahlreiche Drüsen, die gegen die Kloake zu Kalkform zeigen. Kurz vor der Einmündung in die Kloake nimmt der Darm auf seiner ventralen Seite die Harnblase auf.

Bei der Untersuchung der Lunge kam Doppel zu dem Resultat, daß Lungen, Tracheobronchialraum und Larynx voneinander zu unterscheiden sind und daß die Lungen, dem histologischen Bau nach zu urteilen, wohl funktionsfähig sind.

Zur Entwicklungsgeschichte des Olm lieferte Wiesner (siehe sehr wertvolle Beiträge\*). Das Material hierzu war ihm in Gestalt einiger Eier und Larven von Dr. Zeller zur Verfügung gestellt worden. Die untersuchten Larven stammten aus der sechsten, achten und zehnten Woche, boten also keineswegs das Material zu lückenlosen Untersuchungen, allein es waren überhaupt die ersten Larven dieses feiner Stellung nach so interessanten Tieres, die hier zum Studium gelangten. Es möge uns gestattet sein, die Zusammenfassung der Resultate mit den Worten des Verfassers hier wiederzugeben. „Die äußeren, von wulstigen Nändern umgebenen Nasenöffnungen sind unterständig und bei jungen Larven, ähnlich wie bei Selachiern, nahe an die Mundspalte gerückt. Die äußeren Kiemen erscheinen zunächst in Form von drei, in schiefer Richtung gelagerten Papillen; später gabeln sie sich geweihtartig. Die knospenartig vorwachsenden Gliedmaßen sind nach oben und unten gerichtet und erinnern dadurch an die Entwicklung der paarigen Fische (Teleostier-) Flossen. Die Knüpfung der vorderen Extremität im Ellbogengelenk ist bereits bei 19 mm langen Larven ausgesprochen. Der dritte Finger aber ist in diesem Stadium noch nicht aufgetreten. Die Lage der Extremität zur Rumpfwand ist eine derartige, daß der erste Finger genau ventral, der zweite aber dorsal gerichtet ist. Ein kurzer breiter Schwanz ist bei 16 mm langen Larven deutlich differenziert und der denselben umgebende Flossenraum setzt sich dorsalwärts fast bis in die Nackengegend fort. In diesem Stadium macht sich in der Haut bereits Pigment bemerklich. Die hintere Extremität stellt erst ein kleines, dorsal gerichtetes Knötchen dar; der Kopf streckt sich von jetzt an bedeutend in die Länge. Die Organe der Seitenlinie treten schon bei 12 mm langen Larven auf. Das Ektoderm erscheint, wenn eine Körperlänge von 13 mm erreicht ist; in demselben Stadium differenziert sich die Muskulatur. Die vordere Extremität liegt an ihrem Ursprung über einem Somiten und greift auf die zwei anstoßenden Somiten nur wenig über. Die skeletogene Anlage der vorderen Extremität tritt zuerst in der frei abstehenden Gliedmaßenknospe auf. Medianwärts vor der Extremitätenanlage liegt

die Bourniere; dieselbe stellt in dem betreffenden Entwicklungsstadium ein einheitliches Konvolut von Schläuchen dar, welches sich über drei Somiten hinweg erstreckt. Zweifachtrichterartige Oeffnungen vermitteln jederseits eine Verbindung der Bourniere mit der Leibeshöhle. Die Bourniere und die Bournierengänge liegen frei in weiten venösen Bluträumen, welche dem System der Venae cardinales posteriores entsprechen. Die Blutzellen der Larve sind rund, besitzen aber an ihrer Peripherie eine höckerige Aufreibung. Karyokinetische Figuren weisen auf Teilungsvorgänge hin. Das Darmepithel ist ambobider Bänderungen fähig, wodurch die im Darmlumina liegenden Dotterelemente aktiv aufgenommen werden. Die Anlage der halbzielförmigen Kanäle und des Ductus endolymphaticus erfolgt sehr früh und das Gleiche gilt für die Anlage der Lungen. Das Nachhirn ist auffallend breit und mäßig, die Nasengrube sehr weit; die mehr nach vorn liegenden Hirnabschnitte erscheinen dagegen schmal und, abgesehen von dem langgestreckten Mittelhirn, zierlich. Der orale Abschnitt der Hypophyse schiebt sich weit in den nervösen hinein. Die Entwicklung der kleinen Schblasen erfolgt genau in der bei den übrigen Vertebraten üblichen Art und Weise. Das die Nischorgane formierende Zellmaterial hängt von beiden Seiten in der centralen Mittellinie kontinuierlich zusammen und bildet hier gleichsam eine unpaare mächtige Nischplatte, welche sich aufs engste mit dem Hirntrichter verbindet. Die starke Entwicklung der Nischsäcke und des Gehörapparates sind auf Rechnung des rudimentären Auges zu setzen (kompensatorisches Verhältnis). Die Nischsäcke liegen seitlich und basal vom sekundären Vorderhirn und vom Boden des Zwischenhirn. Die Entwicklung der Zähne erfolgt sehr früh, noch bevor irgend welche andere Hartgebilde im Kopf vorhanden sind. Jeder Zahn entsteht, ganz wie die Placoidschuppen der Selachier auf einer freien Papille. Der knorpelige Primordialschädel weicht in seiner Anlage von demjenigen anderer geschwämmer Amphibien nicht ab. Schon früh entwickelt sich das Visceralskelett, an welchem noch die Spur einer vierten Epibranchiale nachgewiesen werden kann.“

Speziell über das Auge von Proteus liegen neue Mitteilungen vor von Dr. C. Hess\*) und C. Kohl\*\*). Auf erstere Arbeit können wir, da sie uns nicht zugänglich ist, nur hinweisen, und geben daher nur die wichtigsten Resultate aus der Veröffentlichung Kohls wieder. Kohl fand, daß bei größeren Tieren die das Auge überziehende Epithelschicht meist fast gar keine Verblutung zeigt; sie war in einem Fall nur 0,001 mm dünner, als im übrigen Verlauf, in einem anderen konstant 0,230 mm. Eine Sklera ist stets vorhanden und zeigt die gewöhnliche Struktur; auch eine wirkliche Choroidea ist vorhanden, die aus mehreren Zelllagen mit reichlichem Pigment besteht; in dem von diesen beiden Pigmentschichten begrenzten Raum ist eine große Menge Blutgefäße anzutreffen. Oft schon in ziemlich beträchtlicher Entfernung vom vorderen Pol schlägt sich die Choroidea in die Retina um und läßt dabei stets einen verhältnismäßig großen Raum frei, welcher von einem kleinen Zellhaufen in der Gestalt eines mehr oder weniger stumpfwinkligen Dreiecks

\*) Archiv für mikroskopische Anatomie Bd. 35. 1890.

\*) In Graefes Archiv für Ophthalmologie Bd. 35. Heft 1.

\*\*) Zoologischer Anzeiger Jahrg. XII. 1889. Nr. 312. 313.

eingenommen wird. Kohl ist geneigt, das eigentümliche Gebilde der Linse des Parietalauges der Lacertinen etc. an die Seite zu stellen. Der Glaskörper im Proteusauge ist nur repräsentiert durch die Membrana hyaloidea oder Membrana limitans interna, die sich mitten durch die ganze Länge der Ganglienzellenschicht hinzieht. Letztere bildet einen Zapfen; die Zellen besitzen deutliche Fortsätze und zeigen häufig ihren Zusammenhang mit den in großer Zahl sichtbaren Optikusfasern; weiterhin finden sich zahlreiche Müllersehe Fasern. Von den Schichten der Netina sind die beiden Körnerschichten, die beiden retikulären Schichten und die Ganglienzellenschicht vorhanden. Beim Durchgang des Optikus zeigen die Zellen der Netina ein eigentümliches Verhalten, indem ihre Kerne in 1–2 dichten Lagen sich dergestalt um ihn anordnen, daß sie eine Art feste Hölle um ihn bilden. Hinsichtlich der Auflösung des Nervus opticus haben die Untersuchungen bis jetzt zu keinem Resultat geführt. In vielen Fällen ist der Bulbus oculi in ein Fettpolster eingebettet, von dem sich in anderen Fällen keine Spur findet. Seine Größe, sowie

seine Entfernung vom Kopfe richtet sich nach der Größe des Tieres. Durch Zeller\*) wissen wir, daß bei den Larven die Augen entwickelter erscheinen und dem Beobachter sofort als kleine, scharf gezeichnete und kreisrunde vollkommen schwarze Punkte auffallen.

Durch die rudimentäre Bildung des Auges oder eventuell Rückbildung desselben ist selbstverständlich die Geschäßigkeit des Dlm stark beeinträchtigt, doch ist die Fähigkeit, allgemeine Lichteindrücke zu empfangen, meist entchieden vorhanden und eine Reihe von Beobachtern spricht von einer stark ausgeprägten Lichtsehe des Dlm; den eig dieser Lichtempfindlichkeit bilden aber nicht nur die Augen, sondern nach einer Untersuchung von Dubois\*\*) auch die gesamte Haut. Auch wenn die Augen verklebt sind, reagiert das Tier noch auf Lichterscheinungen, allerdings langsamer, denn wie genaue Beobachtungen ergaben, ist die Lichtempfindlichkeit der Haut zweimal so gering wie die der Sinnesorgane.

\*) I. c.

\*\*) Compt. rend. T. 110. Nr. 7. Februar 1890.

## Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

Die 21. Allgemeine Versammlung der deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte tagte vom 11.–13. August in Münster. Die erste Sitzung wurde vom derzeitigen Vorsitzenden der Gesellschaft, Prof. Waldeyer-Berlin, mit einer Ansprache eröffnet, welche die Beziehungen Westfalens zur Urgeschichte in kräftigen Zügen kennzeichnete. „Die Deutsche Anthropologische Gesellschaft“, so begann Redner, „versammelt sich in einem Lande und in einer Stadt, in welchen beiden sie noch niemals getagt hat. Es war wirklich an der Zeit, einmal das Land der roten Erde zu besuchen, eines der ältesten Kulturländer unseres deutschen Vaterlandes, das Land, in welchem sich wie kaum irgendwo anders bei uns verbrieft Geschichte und Urgeschichte die Hand reichen, das Land aber auch, in welchem zum erstenmale das Deutschtum als geschlossen wirkende Macht erfolgreich in der Abwehr gegen den Fremden in die Schranken trat, so erfolgreich, daß die Varusschlacht im Teutoburger Walde die ganze damalige Kulturwelt erschütterte. Zwei Jahrtausende fast sind vorüber, seit sich der Cheruskier Waffen mit denen des kraftvollen Römervolkes auf unserem Boden kreuzten; nach manchem harten Strauß sind die eben Nachkommen jenes großen und edlen Volkes, welches bis zu unserem Herzen in gewaltiger Kraft vorzubringen vermochte, unsere Freunde geworden; aber jener Waffenklang tönt heute noch hell und klar an unser Ohr und soll immerdar daran tönen, nicht mehr mahnend zum Kriege, sondern zur Einigkeit aller deutschen Stämme in festem Zusammenhalten, zu friedlicher Arbeit. In diesem Sinne haben auch wir uns heute vereint; das ist sicher der Gebante aller derer gewesen, welche auf ihrem Wege zur alten Lugenrustadt die Schwertruppe des Rhenen-Hermann über den Wipfel des Teutoburger Waldes emporragen sahen.“ Redner entwickelte nun die Bestrebungen und Erfolge der Gesellschaft und gab einen kurzen Überblick über ihre Geschichte. 1869 auf der Naturforscherversammlung zu Innsbruck entstand in der Anthropologischen Sektion dieser Versammlung der Plan, eine deutsche Anthropologische Gesellschaft zu gründen. Am 1. April 1870, im Geburtsjahre der deutschen Einheit, gelangte diese Gründung bereits zum Abschluß in Mainz. Die folgenden Jahresversammlungen fanden statt in Schwerin, Stuttgart, Wiesbaden, Dresden, München, Jena, Konstanz,

Riel, Straßburg, Berlin, Regensburg, Frankfurt a. M., Trier, Breslau, Karlsruhe, Stettin, Nürnberg, Bonn und Wien (1889). Von den Leistungen der Gesellschaft ist — abgesehen von ihrem Korrespondenzblatt, dessen erste Nummer im Mai 1870 erschien — anzuführen die in Arbeit befindliche prähistorische Karte von Deutschland, die Vereinbarung über die Methoden der Körpermessung, namentlich betreffs des Schädels, die Katalogisierung der sämtlichen in deutschen Museen befindlichen Schädel, die Anregung zu der erfolgten Untersuchung der germanischen Völker auf die Farbe ihrer Haut, Haare und Augen, die Verständigung mit den deutschen Staatsregierungen behufs Schutzes der Altertümer und behufs Erweiterung der ethnologischen Sammlungen mittels Quanspruchnahme der Marine u. s. w. Was den Stand der urgeschichtlichen Forschung in Westfalen betrifft, so sind zwar beachtenswerte Ergebnisse gewonnen; es besteht eine westfälische Gruppe der Deutschen Anthropologischen Gesellschaft, die namentlich in Hamm, Iserlohn und Letmathe ihre Pflegestätten besitzt, es sind über die westfälischen Höhlen, so neuerdings über die Bilsteiner Höhle bei Marstein, ausföhrliche Untersuchungen angestellt; die bei Hamm gefundenen Totenbäume — Baumstämme, so ausgehöhlt, daß ein Leichnam gerade hineinpaßt — waren schon früher Gegenstand der Verhandlung in der Anthropologischen Gesellschaft, von Schaaßhausen sind viele Ausgrabungen veranlaßt, aber doch bleibt gerade in Westfalen noch viel zu thun übrig, und diese Versammlung, so schloß Redner, möge dazu beitragen, diese Arbeit zu fördern.

Nach den üblichen Begrüßungen sprach Prof. Sossius-Münster über die Geognostie Westfalens mit besonderer Berücksichtigung der für die vorgeschichtlichen Funde wichtigen Formationsglieder. Nach einer Skizze der allgemeinen geognostischen Verhältnisse des Landes bezeichnete Redner zwei geognostische Gebiete als allein für die Urgeschichte in Betracht kommenden, nämlich das Höhlengebiet und das Diluvium. Die westfälischen Höhlen finden sich sämtlich im Stringocephalenkalk, diesem auch als Girellkalk, Elberfelder Kalk oder Massenloft bezeichneten, festen und gäßen, in sehr mächtigen Lagen anstehenden Kalksteine, der sich eben dieser seiner Eigenschaften halber besonders für Höhlenbildung geeignet zeigt. Der Massenloft, eines von den oberen Gliedern

des mittleren Devon, kommt an vier gesonderten Stellen vor, und zwar zieht sich die eine von Sagen über Letmathe, Limburg und das Gönnetthal nach Balda hin, die zweite, übrigens weniger zur Höhlenbildung geeignete, ist das Plateau von Brilon, die dritte die Mulde von Alendorn, die vierte die Insel von Warstein. Zwischen dreißig und vierzig Höhlen sind erschlossen, alle mehr oder weniger voneinander verschieden, manche ganz trocken, andere mit Tropfstein oder Schlamm und Tropfstein in wechselnden Verhältnissen erfüllt. Manche enthalten organische Reste; andere wieder nicht. Der Lehm in den Höhlen enthält keine nordischen Gesteine; das vorkommende Geröll entstammt sämtlich den in der Nähe anstehenden Gesteinen, und die gefundenen Feuersteine sind bearbeitete, ebenso wie die vereinzelt auftretenden Bernsteinstücke. Meist ist der Lehm reich an phosphorsaurem Kalk, er enthält 8, 9, ja bis 14 pCt. davon; es kommen aber auch Lehme mit sehr geringem Gehalt an Kalphosphat vor. Die organischen Reste umfassen dreißig bis fünfunddreißig Säugtiere, fünf bis sechs Vögel, einige Amphibien und Äugetiere, sämtlich aus der Tierwelt der Jetztzeit oder der ihr unmittelbar vorhergehenden Periode. Das Vorkommen tertiärer Tiere hat sich nicht bestätigt. So findet sich der Höhlenlöwe, die Höhlenhyäne, der Höhlenwolf und Höhlenbär, letzterer besonders häufig. Der Hienenhirsch ist zweifelhaft, ebenso Bos priscus, dagegen mit Sicherheit erkannt das große und kleine Rentier, Bos primigenius, Pferd, Nashorn, Elefant und Mammuth. Hippotherium und Hippopotamus sind mehr als zweifelhaft. In den Höhlen der Lenne, dem erstbezeichneten Höhlengebiet, sind diese Tiere sämtlich vorhanden, in den übrigen nur teilweise und in wechselnden Verhältnissen. Was die menschlichen Reste betrifft — rohe Topfscherben, Holzschle, bearbeitete Kieselsteine — so finden sich diese in verschiedenen Schichten, zuweilen gerade in den tiefsten, jedenfalls nie beraut neben Mammutresten, daß man berechtigt wäre, eine gleichzeitige Existenz von Mensch und Mammuth anzunehmen. Im Diluvium finden sich überhaupt keine Gegenstände aus der Hinterlassenschaft des Menschen; bez. scheint es, als wenn die hier und da gefundenen Geräte und Waffen erst nachträglich in die betreffenden Erdschichten hineingeraten sind; erst die jetzige geologische Epoche zeigt sichere Spuren des Menschen. Die Tierreste des Diluviums umfassen in der Hauptsache die großen Pflanzenfresser der Diluvialzeit. Sie sind sicher in jener Zeit dort gewesen und nicht nachträglich hineingeraten, weil an den Fundstellen sehr zarte Versteinerungen vorkommen, die bei jeder Umrichtung der Lagerstätte zerstört sein würden. Dies beweist eben, daß diese Lagerstätten primärer Art sind. Die Knochen sind besser erhalten, als die Knochen der Höhlentiere; merkwürdigerweise kommen sie gerade in den untersten Schichten zahlreich, in den mittleren spärlich, in den oberen gar nicht mehr vor. Es deutet dies auf ein Aussterben, eine Austreibung der Tiere — jedenfalls veranlaßt durch die Eisverhältnisse der Diluvialzeit. Im Münsterischen Becken, welches neben den Gebieten südlich am Teutoburger Walde, die Hauptablagerungssstätte des Diluviums ist, zeigt diese Formation eine sehr auffallende Verschiebenheit im Norden und Süden. Nördlich der Lippe sind die eingeschlossenen Gesteine nordische, südlich der Lippe sind es rheinische Gerölle. Es ist also das nordische Eis in der Vergletscherungsperiode mit den Gletschern der rheinischen Mittelgebirge etwa an der Lippe zusammengestoßen, und diejenigen Tiere, welche nicht einen Ausweg nach der rheinischen Ebene fanden, gingen aus Mangel an Nahrung und Wärme zu Grunde.

Es folgten der vom Schammeister Weismann-München erstattete Kassenbericht und der wissenschaftliche Jahresbericht des Generalsekretärs, Geheimrat Prof. Ranke. Den Schluß der Sitzung bildet die Vorführung und Erläuterung des Modells eines westfälischen Bauernhauses aus der Nähe von Dsnabrid. Der Landesbauminister Hr. Sontumb hatte nach langem Suchen das betreffende Haus als ein dem reinen Typus des — schon mehr entwickelten — niederländischen Hauses

nach möglichst getreu wiedergegebenes ermittelt, bis auf die geringsten Einzelheiten auf das Genaueste vermessen und in ein Zwanzigstel der natürlichen Größe nebst allem Mobiliar und Inventar in den entsprechenden Materialien nachbilden lassen.

In der zweiten Sitzung sprach Prof. Nordhoff über eine Reihe wichtiger vorgeschichtlicher Funde aus Westfalen, welche an den vorliegenden Objekten erläutert wurden. Dabei gedachte der Redner einer neuerdings mehrfach aufgetauchten Ansicht, der zufolge die Hienengräber (Hienentümpel) erst nach der Römerzeit errichtet sein sollen. Zur Begründung dieser von vornherein schon unbedenklich nicht sehr wahrscheinlichen Ansicht, weil bei so jungem Alter jener Denkmäler wohl noch Ueberlieferungen über ihre Entstehung und Bedeutung im Volke aufzuspüren sein dürften — wird angeführt, daß auf fallenderweise die römischen Schriftsteller, welche über Deutschland berichten, der Hienengräber nirgends Erwähnung thun, obgleich dieselbe die Römerstraßen gerade mitten durch die Steinsetzungen hindurchführen, daß ferner aber neben älteren Gegenständen solche neueren Ursprungs, namentlich auch Eisengerät, in den Hienengräbern gefunden werden. Wie nun Dr. Tischler auseinandersetzt, sind alle diese Begründungsversuche hinfällig. Zunächst charakterisieren sich die megalithischen Denkmäler in ihren Einschließungen an keramischen Gegenständen und Steingeräten so augenfällig als der neolithischen Zeit (jüngere Steinzeit, Periode der geschliffenen Steingeräte) angehörig, daß die vereinzelt jüngeren Gegenstände, die hin und wieder gefunden sein mögen, dagegen gar nicht in Betracht kommen. Die Denkmäler sind so oft (von den alten Schatzgräbern) durchwühlt, daß bei diesen Befunden sehr wohl Geräte, Werkzeug u. dergl. von den Schatzgräbern verloren bzw. zurückgelassen sein können. Daß die römischen Schriftsteller über die Hienengräber schweigen, erklärt sich leicht, da in damaliger Zeit überhaupt noch nicht eine so eingehende, umfassende und objektive Art der Reisebeschreibung üblich, zudem aber schon damals im Volksbewußtsein nichts mehr über Entstehung und Bedeutung der Steinmassen übrig geblieben war, also auch dieser Anreiz zur Aufmerksamkeit fehlte. Daß Römerstraßen durch die Hienentümpel gehen, mag durch die Lage mancher der letzteren bedingt, oft aber auch Wert des Zufalls gewesen oder durch Kuriositätensucht veranlaßt worden sein, insofern die Erbauer die Steine möglicherweise aus der Nachbarschaft an die Straße verfesten.

Den zweiten Vortrag der Sitzung hielt Birchow, und zwar über kausale und kleinasiatische Prähistorie. Seine Ausführungen setzten bei der Frage der Herkunft der Bronze ein, welche Frage mit dem Kaufasus bekanntlich insofern zusammenhängt, als eine Zeitlang dieses Gebirgsland wie für so vieles andere, so auch für die Erfindung der Bronze verantwortlich gemacht worden ist. Schon die Bibel bezeichnet Chaldäa (das Gebiet von Babel) als ein metallzeugendes Land, und tatsächlich haben die im Auftrage von Werner Siemens, der dort ein Kupferbergwerk errichtet hat, ausgeführten Untersuchungen ergeben, daß in der Gegend umfangreiche Anzeigen alten Bergbaues vorhanden sind. Kupfer ist also da; aber daraus folgt noch wenig für die Bronze, denn diese enthält neben Kupfer das Zinn, und wenn heutzutage keine anderen Zinnlagerstätten von Bedeutung bekannt sind, als die englischen und die ostindischen, so ist für das Altertum überhaupt noch keine Quelle des Zinnbezuges nachgewiesen worden. Allerdings will ein Beamter von Siemens bei einem Aufstuge in das Daghestan ein Stück Zinnerz gesehen haben; diese Nachricht ist jedoch zu unsicher, um für die Frage in Betracht kommen zu können. Die Erfindung der Bronze ist sicherlich nicht im Kaufasus erfolgt; hat dort eine starke Bronze fabrication stattgefunden, so muß Zinn in Massen eingeführt worden sein. Woher — weiß man nicht. Bei der Suche nach Zinn an prähistorischen Fundstellen ist man nun aber auf Antimon gestoßen. Antimonhöfen fanden sich in Gräbern am Nordrande des Gebirges, ferner ist das Antimon im Westem, der Augen-

schminkte der alten Aegyptier, enthalten, soweit nicht, was freilich häufig der Fall, Surrogate aus Schwefelblei zu diesen Schminken verwendet wurden. Alles dies widerlegt die frühere Schulmeinung, als sei das Antimon erst im Mittelalter bekannt geworden. Wenn nun aus alledem nichts Befriedigendes über den Gang der kausatischen Kultur hervorgeht, so entsteht die Frage, ob nicht bessere Aufschlüsse gewonnen werden können, wenn man statt der Art des Metalles die Verzierungen desselben, die Ornamente auf den Metallgegenständen in Betracht zieht. Da steht nun unter den Bronzefunden obenan der Gürtelschmuck (für Männer) aus Bronzeblechen, die vorn durch ein Schloß von beträchtlicher Größe zusammengehalten werden. In den Funden aus dem Norden des Gebirges zeigen nun die Bleche keine oder nur ganz unbedeutende Verzierungen, wogegen das Schloß, die Schnalle eine reiche Ornamentik aufweist; das Ornament ist eingepunzt und oft mit Email ausgefüllt. Die Gürtel aus dem Süden wiederum besitzen rundherum eine sehr ausgebildete, künstliche Verzierung, die jedoch so hart ist, daß es, namentlich bei der Verbrechlichkeit der sehr dünnen Bleche, oft schwer hält, sie deutlich sichtbar zu machen. Die Motive des Ornamentes sind nie dem Pflanzenreiche, sondern stets dem Tierreiche entnommen, dessen Charaktere in ihrer phantastischen Stilisierung oft der Erkennung Schwierigkeit bereiten. Auf einem sehr schönen Stücke sind zahlreiche Hirsche dargestellt, die an den Hiesehirsche erinnern, bei näherer Betrachtung jedoch mehr einem im Innern Asiens lebenden Hirsche, dem manichursischen Hirsche, gleichen. Das wäre also ein Hinweis, der sich allbald durch die auf anderen Stücken enthaltene Gestalt eines Hirtens bestätigt; denn dieses Hind scheint den Grunzschafen Jaf vorstellen zu sollen, der ja auch weiter östlich vorkommt. Ein Anhalt, daß diese Tiere niemals im Kaukasus gelebt haben, besteht nicht. Im zweiten Theile seines Vortrages berichtete Birchow über die neuesten Ausgrabungen Schliemanns am Hügel Hisarlik. Bei den früheren Ausgrabungen ist von der untersten Stadt nur ein schmaler Streifen aufgedeckt worden, weil nur ein Einschnitt von oben her in die Tiefe erfolgte, der unten eben schmal auslief. Jetzt ist die volle Abtragung des Hügels in Angriff genommen, um Aufschluß über die weiteren Verhältnisse der ältesten Städte zu gewinnen. Dabei hat sich einstweilen herausgestellt, daß sich die sogenannte zweite Stadt aus drei verschobenen Bauperioden zusammensetzt.

Gefeimrat Professor Dr. Schaaffhausen: Von sprach über das Alter der Menschenaffen. Nach der mosaischen Uebersetzung ist das Menschengeschlecht 6000 Jahre alt, nach Bpelt 200 000 Jahre. Am wahrscheinlichsten dürfte ein Alter von 15–20 000 Jahren sein; immerhin beruht auch das auf bloßer Schätzung. Als man aus den Giescherspuren die Eiszeit erkannt hatte, glaubte man, der Mensch könne erst nach dieser entstanden sein; aber bald überzeugte man sich, so z. B. aus den Stücken von Bexifon, sowie aus den Schädeln von Moschusochsen, welche Anzeichen der Einwirkung der Menschenhand zeigten, daß der Mensch schon während der Eiszeit gelebt hat. Seine Spuren im Tertiär bleiben allerdings zweifelhaft, wiewohl er doch jedenfalls schon im Tertiär gelebt haben wird. Lage und Funde sprechen dafür, daß er zuammen mit dem Mastodon in Amerika gelebt hat. Einen sicheren Beweis, daß er in Europa mit dem Mammut gleichzeitig gelebt hat, liefern nur die des Markes wegen frisch aufgeschlagenen Knochen, wie Jamiska folche in den Höhlen von Strauß und österreichische Forscher sie neuerdings mehrfach in Wäbren gefunden haben. Die Affen entstehen durch den Einfluß des Klimas und der Kultur. Es gibt unzweifelhaft höhere und niedrigere Affen; die niedrigstehenden — also die äthiopischen — sind die ältesten. Die Merkmale solcher rohen Affen kehren in fossilen Funden wieder; dem kinnlosen Unterkiefer von la Raulette gleichen die des Wilden von Neu-Guinea. Die große Aelwele der letzten Mahlschätze bei jenem entspricht den letzten großen Mahlschätzen der Australier. Die Männer der Höhle von Spy lassen erkennen, daß der aufrechte Gang des Menschen sich allmählich entwickelt hat. Dementprechend gehen die rohesten

Wilden mit vorgebeugtem Körper und gebeugtem Knie. Die Lage des Hinterhauptloches nach hinten, die mehr horizontale Richtung seiner Ebene, die hinten abgerundete Tibia, die geringe Entwicklung der Wadenmuskeln, die mehr ausgehöhlte hintere Gelenkfläche des metatarsus der großen Zehe beim Wilden wie beim vorgeschichtlichen Menschen — das alles steht im notwendigen Zusammenhange. Die helle Farbe von Haut und Haar ist, wie die blaue Iris, ein Erwerb der Kultur. Das findet sich bei keiner wilden Affen, nicht bei den höheren Affen, nicht bei den Säugetieren im freien Zustande, nur ausnahmsweise bei Haustieren, wie beim Hunde; doch kommt die blaue Iris bei Vögeln vor, bei der Gans infolge der Färbung. Wenn man den Ursprung betrachtet, gäbe es nur zwei Affen, die mongolische und die äthiopische; die kausatische ist eine Erzeugung der Kultur. Alte Schriftsteller schildern die Hobeit derselben Völker Europas, die wir heute gestiftet sehen. Die alten Schädelformen sind eine Bestätigung der alten Nachrichten. Die Affen sind sehr alt; schon die ägyptischen Gräbnerarbeiten zeigen den blonden Menschen mit blauen Augen und großer Gestalt, den Neger, den Juden, den Mongolen, den besopften Chinesen anderthalb Jahrtausende vor Christo. Neben den Darstellungen dieser rohen Affen geben sie aber auch edlere Züge in den Bildern der Herrscherge schlechter, Züge, welche deutlich auf das griechische Schönheitsideal hinweisen. In Rom haben sich Abbildungen menschlicher Gesichter gefunden, die aussehn, als wenn sie Leuten von heutzutage angehörten. In der Größe des Gehirns brückt sich der Unterschied zwischen Tier und Mensch am greifbarsten aus. Aber daß nicht nur die geistige Begabung die Größe des Gehirns bestimmt, lehrt die Thatfache, daß die größten bekannten Schädel durchaus nicht den hervorragenden Männern angehörten. Der rohe Mensch hat 150–200 cem Gehirnräume weniger als der Kulturmensch. Dem Schädelinder nach hat sich der Mensch seit der Quartärzeit nicht verändert; schon damals gab es Kurz- und Langschädel. Aber freilich erschöpft der Index den Begriff der Schädelform nicht, und es ist der große Fortschritt der Menschheit nicht denkbar ohne Mitwirkung des Gehirns, also auch nicht ohne Formbeeinflussung des Schädels. Der Gorillashädel hat einen durchschnittlichen Inhalt von 485 cem, der des Neanderthalschens 1099 cem, der des Philosophen Kant 1730 cem. Sicher hat das Klima Einfluß auf den Schädel; ist der Mensch entstanden in den Tropen, so hat er doch seine höchste Ausbildung in den gemäßigten Klimaten erlangt. In Deutschland wohnte vor den Kelten ein den Lappen verwandtes Volk; mer indessen vor diesen Deutschland inne gehabt hat, ist ungewiß. Vielleicht war es vordem überhaupt nicht bewohnt, weil Europa damals mit Wäldern bedeckt war. Der Neanderthalschädel hat nichts mit dem Kelten und nichts mit dem Lappen gemein. Es fragt sich deshalb, ob er der Repräsentant einer uralten, eingeborenen Bevölkerung oder der einer eingewanderten ist. Da der in ihm vertretene eigentümliche Formenbau in den Selenen von Spy sich nahezu wiederfindet, so kann man mit Wahrscheinlichkeit schließen, daß dieser Formenbau der Typus einer eingeborenen Rasse ist. Von Amerika und Australien ist es sicher, daß sie keine Urbevölkerung gehabt haben, sondern durch Einwanderer bevölkert sind.

Der letzte Vortrag der zweiten Sitzung betraf Heimut und Alter der europäisch-kulturlpflanz. Vortragender war der Marinearzt Dr. Kulsham-Wilhelmshaven. Die Frage, wann der Ackerbau in Europa eingeführt ist, spielt sich für den Archäologen auf die andere zu: Wann zuerst treten die Kulturpflanzen in vorgeschichtlichen Funden auf? Weder legte eine Sammlung von 90 Proben Getreidesamen und anderen Kulturpflanzen vor, die etwa 30 vorgeschichtlichen Fundstätten entnommen sind, und sprach sodann eingehend über das Alter der Getreidearten und des Weinstocks. Die älteste Palmfrucht ist der Weizen, schon 3000 Jahre v. Chr. wurde er der Sage nach in China eingeführt; bei uns, ebenso in Oesterreich, Italien, Frankreich, Ungarn, der Schweiz, kommt er schon recht häufig in der jüngeren Steinzeit vor, häufiger noch in der

Bronzezeit. Die Insel Laaland ist die nördlichste seiner alten Fundstellen — in den Höhlenmündungen fehlt nicht nur der Weizen, sondern jede Körnerfrucht. Was die Arten des vorgeschichtlichen Weizens anbetrifft, so ist Triticum vulgare am häufigsten, und zwar die kleinere Spielart desselben, von der deshalb als *Triticum antiquorum* bezeichnet. Der Spelz (*Triticum spelta*) fehlt unter den vorgeschichtlichen Funden gänzlich; auch die Körner scheinen ihn noch nicht gekannt zu haben. Vereinzelt, z. B. auch unter den trojanischen Funden, kommt das Einkorn, *Tr. monococcum*, vor, öfters der Bartweizen, *Tr. turgidum*. Die Heimat des Weizens sucht Vortragender in den Gebieten zwischen Ägypten, Kleinasien und Griechenland. Die Gerste stammt, wie er ausführte, aus Ägypten; sie ist weniger häufig unter den vorgeschichtlichen Resten, als der Weizen. Am häufigsten findet sich die sechszeitige Gerste, *Hordeum hexastichum*, sowie eine kleinere Art derselben (*H. sanctum Hier*), minder häufig die zweizeitige, nirgends die vierzeitige, die wohl erst in späterer Zeit durch Kreuzung jener beiden gezeitet worden ist. Den Roggen erwähnt zuerst Plinius. Er gibt an, die Tauriner in den Alpen bauen Secale. Früher und südlicher ist keine Spur des Roggens zu finden, weder in den allgipfligen Gräbern, noch in den Schweizer Pfahlbauten der Steinzeit. Die indischen und semitischen Sprachen besitzen keinen Ausdruck für Roggen. Der älteste Roggenfund gehört dem Pfahlbau von Dimlich (Bronzezeit) an; dann tritt die Frucht häufiger in den mittelalterlichen slawischen Ansiedelungen auf. Jedenfalls haben die Slawen den Roggen, dessen Name selbst slawisch ist, aus Osteuropa (Rußland) nach Westen gebracht. Der Safer war in Ägypten, Judäa, Ägypten unbekannt. In China geschieht seiner zum erstenmal Erwähnung etwa 800 n. Chr. Die ältesten Saferfunde fallen auf den bronzezeitlichen Pfahlbau von Montelier, die Petersinsel und Galfstadt; diese drei südlich der Alpen gemachten Funde blieben die einzigen überhaupt bis zum Mittelalter, wo dann der Safer nördlich der Alpen erscheint und häufig angetroffen wird. Das Safermehl der alten Deutschen, dessen Plinius Erwähnung thut, erscheint dem Redner deshalb nicht ganz zweifellos; als Heimat des Safers betrachtet er die Oiseeländer. Was den Wein betrifft, so ist die milde Art des Weinstocks in Europa heimisch, und zwar erscheint die Gattung *Vitis* bereits in der Tertiärzeit. Aus der Steinzeit liegt ein Fund von Rebenresten vor, der dem Pfahlbau Bovere im Spelbenthal entnommen wurde. Weisgras stieß man auf Weintraubenernte in den italienischen Terramaren. Diese Kerne gehören einer kleinen, vermutlich wild wachsenden Art des Weinstocks an. Ob diese Art auch angebaut wurde, ist zweifelhaft; nirgends in den Terramaren finden sich Spuren von Geräten zur Kelterung des Weines. Auch die Topfreste der Terramaren sind aus so porösem Stoffe, daß sie nicht zur Aufbewahrung des Weines geeignet haben können. Dagegen ist im alten Griechenland die Nebenkultur in ausgedehntem Maße betrieben worden laut Homers Zeugnis. Als Heimat des Weinstocks bezeichnet Redner den Süden des Kaukasus. Das Schlussergebnis der Ausführungen geht dahin: die ersten Kulturpflanzen treten in der jüngeren Steinzeit auf; neben Weizen und Gerste finden sich Bohnen, Erbsen, Linzen, Flachs, Hirse, Weintrauben. Der paläolithische Mensch (Mensch der älteren Steinzeit, der Periode der bloß geschlagenen, nicht geschliffenen Steinwerkzeuge) trieb noch keinen Pflanzenbau, er lebte vielmehr von Jagd und Fischefang, bis, wie Redner vermutet, die Arier den Ackerbau nach Europa verpflanzten.

Professor Alpersen-Berlin ergänzte den Vortrag durch einige Bemerkungen über die Stammformen unserer Getreidearten, wie solche durch neuere und neueste Forschungen bestimmt worden sind. So hat Körnicke-Bonn überzeugend nachgewiesen, daß der Roggen nicht, wie früher angenommen, von dem in den Steppenländern wachsenden Secale fragile, sondern von dem am östlichen Mittelmeere heimischen Secale montanum abstammt. Die Urform unseres Weizens ist das Einkorn, *Triticum monococcum*, welches von *Tr. dicoccum* wohl zu unterscheiden ist. Die Gerste

ist aus *Hordeum spontaneum* zurückzuführen; Taubert hat diese Art neuerdings in der Cyrenaica wildwachsend angetroffen. Auch unser Safer stammt von Arten, die im Gebiete des Mittelmeeres heimisch sind.

Den Beginn der letzten Sitzung machte die Berichterstattung der wissenschaftlichen Kommissionen. Geheimrat Professor Schaaffhausen sprach über die Fortschritte des Schädelkataloges. Professor Mülliger-Münchgen sei nahezu fertig mit seiner Abteilung, Professor Hartmann habe die afrikanischen Schädel erledigt, so daß man jetzt hoffen dürfe, es werde der früherer Röder der Schädellehre mit seinen genauen Angaben über neun- bis zehntausend Schädel binnen zwei Jahren vollendet sein. Bei Erwähnung der Vorschläge zur Erweiterung der Körpermessung nahm Redner nunmehr Gelegenheit, der in England an Studierenden der Universität Cambridge ausgeführten Messungen zu gedenken. Die betreffenden jungen Leute standen im Alter von 19—24 Jahren. Sie wurden zunächst in drei Gruppen geteilt, und zwar nach ihrer geistigen Begabung. Da zeigte sich dann, daß bei den minder begabten der Schädel bereits mit dem 19. Lebensjahre seinen größten Umfang erreicht hatte, während er bei den Befähigten bis zum 24. Jahre wuchs. Die Körperkraft war aber bei den geistig unbedeutenderen merklich höher als bei den geistig höher stehenden; sie erreichte durchschnittlich im 23. Jahre ihren Höhepunkt, und auch die Atmungsgröße entsprach dem, insofern die Lungen im 23. Jahre ihre höchste Leistung äußerten. (In einigem Widerspruch hiernit stehen die Ergebnisse der bei Berliner Feuerwehr angestellten Beobachtungen, nach welchen die Körperkraft der Leute bis gegen Ende der dreißiger, die Gewandtheit bis in die Mitte der dreißiger Jahre zunimmt. D. Ref.) Was die in Wien angeregten Körpermessungen bei der Nekrutenausshebung betrifft, so haben dieselben in Weßfalen noch nicht in die Hand genommen werden können, weil die Militärbehörde widerstrebte.

Entsprechend an den letzteren Punkt berichtete nunmehr Geheimrat Professor Dr. Ranke-München über Nekrutenausshebungen, die er mit Unterstützung des Generalarztes Friedrich in einem bayerischen Aushebungsbezirke ausgeführt hat. Die Militärbehörde gab die Erlaubnis unter der Bedingung, daß die Messungen nicht als amtliche betrachtet würden, daß also die Leute sich denselben nicht zu unterwerfen brauchten. Etwa 1200 Nekruten wurden gemessen, neun entzogen sich der Messung. Mit Ausnahme der Dörhölz, welche bei ungebildeten Leuten nicht ganz ohne Schwierigkeit festzustellen ist, weil diese nicht die Ueberwindung besitzen, sich eines ihnen unverständlichen wissenschaftlichen Zweckes halber der etwas lästigen Untersuchung zu unterziehen, wurden sämtliche in Wien als wissenschaftlich bezeichnete Maße genommen, nämlich Körperlänge, Brustumfang, Kopflänge, Kopfbreite, Gesichtslänge, Gesichtsbreite, Abstand des 7. Halswirbels vom Scheitel, Schulterbreite, Sitzhöhe, Armlänge und Kafterweite. Dazu kam die Angabe der Farbe von Haut, Haar und Augen, endlich des Vor- und Zunamens, des Heimatortes und Heimatbezirkes. Mit Hilfe geeigneter Kräfte wurden diese Aufnahmen ohne Störung des Aushebungsgeschäfts erledigt; sie stellten sich aber nicht billig, nämlich auf 25 Pf. für den Mann. Generalarzt Friedrich hat bei dieser Gelegenheit darauf hingewiesen, daß ähnliche Körpermessungen in größeren Spitätern der Wissenschaft Nutzen bringen können. Vortragender berichtete weiter, daß die vorgeschichtliche Karte von Deutschland rüstig vordreite und bereits nächstes Jahr in großen Teilen vorliegen werde. Ganz Süddeutschland sei fertig aufgenommen, Bayern durch Ohlenflager-Speyer, Elsaß-Lothringen durch v. Tröltsch. Württemberg und Baden sind schon länger fertig.

Es sprach nunmehr Dr. Finke, Dozent der Akademie Münster, über die Urgeschichte Westfalens bis zur Einführung des Christentums. Redner gab einen Abriss der Beteiligung Westfalens an den politischen Geschehnissen vom Beginn der geschichtlichen Forschung an. Er schilderte die Entwicklung der Kämpfe zwischen Germanen und Römern und widmete eine eingehende Er-



örterung der vielumtrittenen Schlacht im Teutoburger Wald. Wir wissen heute, daß die alte Vorstellung, die Varusschlacht sei die Kraftprobe des germanischen Volkes den Römern gegenüber gewesen, durchaus irrig ist; denn es ist gar nicht das gesamte germanische Volk gewesen, das den Angriff unternahm, ja, es waren nicht einmal alle Germanen, sondern ein Konglomerat von zufällig zusammengeflohenen Häufen, die einen Ausfall unternahmen, weil sich ihnen eine günstige Aussicht auf Erfolg darbot. Die Schlacht fand nämlich, wie jetzt sicher festgestellt ist, am 2. August des Jahres 9 n. Chr. statt, d. h. einen Tag nach dem Namenstag des Kaisers Augustus, der im römischen Heer durch ein Fest gefeiert worden war, und zwar so gründlich, daß der Kaiserjannmer des nächsten Tages die Wachsamkeit wie die Widerstandsfähigkeit der Soldaten merklich beeinträchtigte. Die Vertheidigung der Schlacht festzustellen, ist bis auf den heutigen Tag noch nicht gelungen. So viel ist sicher, daß sie stattgefunden hat in einer Gegend, die nördlich von der Lippe, östlich von der Ems und westlich von der Weser liegt, gebräug ist und viele Sümpfe enthält. Die Bezeichnung „Teutoburger Wald“ ist erst durch die Gelehrten vor etwa hundert Jahren erfunden worden. Viel Aufsehen hat in den letzten Jahren die Einmischung Mommsens in die Streitfrage erregt, der sich auf Grund des großartigen Münzenfundes von Baranau, welcher sich gegenwärtig im Besitz des Herrn v. Bar befindet, dahin ausspricht, daß die Schlacht in der Nähe von Osnabrück, nördlich von der Stadt stattgefunden haben müsse. Dort fanden sich zahlreiche Gold- und namentlich Silbermünzen, von denen jedes Siebentel aus der Zeit der spätesten römischen Republik, der Rest aus der ersten Zeit des Kaisers Augustus herrührt. Die ersten waren durchweg abgegriffen, die letzteren aber noch gut erhalten, so daß es keinem Zweifel unterliegt, daß sie in die Erde gelangt sind, als sie eben erst in den Kurs gekommen waren. So weit kann man Mommsen vollkommen zustimmen. Aber er hat keine stichhaltigen Beweise für seine Annahme beigebracht, daß diese Münzen bei einer kriegerischen Katastrophe und gerade bei der Varusschlacht vergraben worden seien. Nur derjenige Ort wird als die wahre Vertheidigung der Schlacht anerkannt werden können, auf welchen alle beschriebenen Einzelheiten der Schlacht, die Funde und die logischen Erwägungen nicht nur am besten, sondern einzig und allein passen. Nebenher ging nun weiter zu der Darstellung der geschichtlichen Entwicklung der einzelnen germanischen Stämme über, soweit sie Westfalen berührt haben, und schloß mit einem Ueberblick über die Entwicklung der Kulturstadien auf der roten Erde während der besprochenen geschichtlichen Perioden. — An den Vortrag knüpfte sich ein lebhaftes Debattengesetz zwischen Virchow und Professor Borchhoff über das Alter der westfälischen Hünengräber. Der Münsterer Gelehrte konnte indes keine recht überzeugenden Gründe dafür beibringen, daß die megalithischen Monumente aus christlicher Zeit stammen.

Für den nächstjährigen Kongreß der Gesellschaft wurde Königsberg in Vorschlag gebracht und von der Versammlung einstimmig angenommen. Die Vorstandswahl wurde nach alter Gepflogenheit durch einfache Zustimmung erledigt. Virchow als Vorsitzender, Wolffhausen und Waldeyer als Stellvertreter werden die Gesellschaft leiten, die Mandate des Generalsekretärs Professor Ranke und des Schatzmeisters Oberlehrer Weissmann wurden ebenfalls durch Zustimmung erneuert.

Dr. Bachmuth-Wogum sprach über die völkischgebräuchlichen Freudenfeuer, Osterfeuer, Johannisfeuer. Bei seinen Forschungen über diese Feuer ist dem Redner aufgefallen, daß, wo die Osterfeuer nach Süden hin aufhöhen, die Johannisfeuer beginnen. Die Osterfeuer hat Nebner verfolgt von Zerbst aus über Bernburg, den Südharg, den Kyffhäuser, die Sainleite, das Eichsfeld, den Süßelberg bei Schwesge bis zum Meißner. Im heissen Lande fand er sie nicht mehr vor, plötzlich aber wieder im Sieger Lande. Derselbe bittet nun um Nachrichten darüber, wie weit das Osterfeuer nach Ost und West über die bezeichnete Strecke hinausgeht, ebenso über die Verbreitung

der mit den Freudenfeuern verbundenen Volksbräuche, z. B. das Springen der Liebespaare über das Feuer, die abergläubige Verwendung der Brandreife u. s. w.

Professor Ranke-Münchener berichtete über die von ihm in diesem Frühjahr durchgeführte Steinbachhöhle bei Sulzbach in Bayern. Diese Höhle führte zu einem Felsenkloster, der mit einer Mauer verschlossen war. Beim Wegräumen der aus den in der Höhle liegenden Gerösten und Höhlenkammern errichteten Mauer stieß man auf eine große Zahl von Skeletten, deren Schädel ausgeprochene Dolchcephale zeigten, während die jegige Bevölkerung der Gegend brachycephal ist. In Verbindung mit der Art der bei den Skeletten gefundenen Gefäßscherben rechristigt dieser Umstand den Schluß, daß diese unterirdische Begräbnisstätte vor oder während der Völkerwanderung, nicht erst nach dieser angelegt ist. Neben der Mauer befand sich übrigens auch ein Brandplatz.

Dr. Ranke-Münchener legte einen zu Mykenä gefundenen Goldschmuck und verschiedene Stücke eines zu Grabau in Oberbayern gemachten Bronzefundes vor. Der erstere, der durch einen glücklichen Zufall in seine Hände geraten ist, besteht aus zwei Armringen und Teilen eines Diadems. Dieses Diadem besteht aus rechteckigen, nahezu quadratischen Platten, die durch eine Art Scharnier miteinander verbunden sind. Die Platten enthalten figürliche Ornamente in getriebener Arbeit, außerdem aufgelegte Stücke bunter Glasflüsse. Auf dem einen ist eine Kanne vorhanden:  $\times \backslash$ , welche von Dr. Kempff als Gui oder Guji gelesen und für einen weiblichen Vornamen gehalten wird. Die Charaktere des Schmuckes weisen auf barbarische Abstammung hin und dürften nach Ansicht des Vortragenden mit dem Zuge zusammenzubringen sein, den 396–397 v. Chr. nach Persien aus nach Makedonien und Griechenland hinein unternahm. Er kam dabei bis Lakonien, wurde aber von Stilido in Arkadien eingeschlossen. Nach Spiris entkommen, wurde er später vom oströmischen Hofe zum Oberbefehlshaber des östlichen Jyllands ernannt und zum Könige ausgerufen. Bei diesem Feldzuge könnte der Schmuck gelegentlich der Niederlage und Flucht in Griechenland verloren gegangen sein.

Zum Schluß sprach Waldeyer über die Gehirne des Menschen und der anthropoiden Affen. Mit Hilfe einer Anzahl vorzüglicher, in sehr großem Maßstabe angelegter Zeichnungen veranschaulicht Vortragender die Form der in Betracht kommenden Gehirne mit ihren typischen Windungen und Furchen und erörterte die große Ähnlichkeit des Menschengehirns mit demjenigen des Gorilla, des Schimpanse, des Orang und des Gibbon. Diese Ähnlichkeit ist sehr viel größer als diejenige des Affengehirns mit dem Gehirn tiefer stehender Tiere, etwa des Wolfes, des Fuchses oder des Hundes. Indessen sind doch auch regelmäßig wiederkehrende Unterschiede unverkennbar. Einmal ist beim Menschen eine gewisse, von der Mittellinie etwa auf halber Länge dieser und ungefähr rechteckig zu ihr nach beiden Seiten auslaufende Furchung, die beim Affen sehr lang und tief ist und deshalb „Affenpalte“ heißt, nur angedeutet, ferner ist der Hinterhauptlappen beim Menschen ungleich mehr ausgebildet, was wiederum einen mehr longitudinalen Verlauf der diesen Lappen vom Scheitellappen trennenden Rinne veranlaßt, und endlich ist an der mit dem Sprachzentrum in Verbindung stehenden Stirnpartie das Menschengehirn viel reicher an Windungen, während beim Affen eine lange Furchung diese Partie in zwei Teile zerlegt und so die Windungen abseheidet.

Nach einigen Bemerkungen Virchows über die Festschrift: „Die Wilkeinhöhle bei Karthaus“ erfolgte der Schluß der Versammlung.

Die Herstellung einer einheitlichen Nomenklatur in der Anatomie, welche vor Jahresfrist von den deutschen Anatomen in Angriff genommen wurde, ist jetzt zu einer internationalen Sache gemacht worden. In die Abordnung für die Regelung der Anatomienomenklatur, welcher bisher nur deutsche Gelehrte angehörten, sind zu diesem Zwecke jetzt auch fremdländische gewählt worden. Zunächst



hat man nur für die drei am meisten in Betracht kommenden europäischen Kultursprachen je einen Vertreter in die Abordnung berufen, für die französische Sprache Leboncq aus Genf, für die englische Cunningham in Edinburgh und für die italienische Romiti in Pisa. Die Kosten der Ausarbeitung der einheitlichen Nomenklatur bringen die deutschen gelehrten Körperschaften auf, weil die anatomische Gesellschaft, welche das Werk angeregt hat, nicht Mittel genug dafür zur Hand hat. So hat die preussische Akademie der Wissenschaften 1500 Mark dafür ausgeworfen, und je ebensoviel die bayerische und die sächsische; die Wiener Akademie hat 1000 Gulden beigetragen. Schließlich hat die anatomische Gesellschaft noch aus eigenen Mitteln 1000 Mark aufgebracht. Die endgültige Regelung der Nomenklatur fällt einer Kommission zu, in welcher Prof. von Kölliker in Würzburg den Vorsitz führt. Die Vorarbeiten besorgt ein eigens dafür berufener Anatom, der zugleich über ein ausreichendes philologisches Wissen verfügt. D.

Dem Botanischen Museum in Berlin hat der Ende vorigen Jahres zu Erfurt verstorbene Garteninspektor Th. Bernhardt testamentarisch sein 40 000 Nummern umfassendes Herbarium vermacht. Die argentinische Weltausstellungskommission übernimmt eine Sammlung von 329 argentinischen Hölzern in Längs- und Querschnitten. Das an 30 000 Arten enthaltende Privatherbarium des Direktors Prof. Engler ist an das Botanische Museum abgetreten worden gegen eine zehn Jahre lang zu gewährende Unterstützung für die „Botanischen Jahrbücher“. D.

Die österreichische Tiefsee-Expedition, welche am 10. August ihre Forschungsreise von Pola aus angetreten hat, erfolgt auf dem durch seine Fahrt nach Jan Mayen in wissenschaftlichen Kreisen wohlbekannten Kriegsschiffe „Pola“, welches von dem Korvettenkapitän v. Mörch be-

fehligt ist. Die Mitglieder des wissenschaftlichen Stabes sind Custos von Marenzeller und Prof. Grobben für Zoologie, Prof. Lusch für Physik und Dr. Ratterer für Chemie. Die Ausrüstung des Schiffes mit Apparaten zur Zwecke der wissenschaftlichen Forschung und Untersuchung u. s. w. wurde von den Sachverständigen als eine ausgezeichnete anerkannt. Die „Pola“ wird zunächst an den Jonischen Inseln kreuzen und dann die afrikanische Küste bei Benahazi aufsuchen. D.

In Petersburg wird, wie man der „Wiener Pr.“ schreibt, infolge einer Stiftung des Prinzen Alexander Petrovitch von Oldenburg im Laufe dieses Herbstes eine neue medizinische Anstalt der Öffentlichkeit übergeben werden, wie sie ähnlich derzeit wohl in keiner Stadt der Welt besteht. Sie führt den Titel Institut für Experimentalmedizin und ist hauptsächlich dem Studium der Aetiologie der infektiösen Krankheiten und aller dagegen anwendbaren therapeutischen und prophylaktischen Methoden gewidmet. Das auf Kosten des Prinzen in der Kapuskinskajastraße (Apothekerinsel) am Newastrand erbaut und eingerichtete Gebäude ist der Vollendung nahe. Der Prinz beabsichtigt, hervorragende Gelehrte zu berufen und sie mit den einschlägigen Experimentalarbeiten auf dem Gebiete der Bacteriologie, Physiologie, Chemie, Biologie und Veterinärkunde zu betrauen. Mehrere namhafte Forscher des Auslandes haben dem Prinzen ihre Mitwirkung zugesagt. An der kostspieligen Einrichtung der zahlreichen Laboratorien und Materialkammern wird gegenwärtig gearbeitet, da das neue, auch architektonisch prachtvolle Haus sich bereits unter Dach befindet. Die ständig in der Anstalt thätigen Gelehrten, sowie das zahlreiche Hilfspersonal werden aus den Privatmitteln des Prinzen besoldet. — Das Institut wird auch eine nach dem Muster der Pariser Pasteuranstalt eingerichtete Klinik und Krankenabteilung enthalten. D.

## Biographien und Personalnotizen.

### Paolo Mantegazza.

Biographische Skizze von Dr. H. Kurella in Kreuzburg.

Unter den italienischen Naturforschern unserer Zeit ist in Deutschland keiner annähernd so populär geworden, wie Mantegazza. Viele seiner Werke sind in allen Kultursprachen übersetzt worden, und in Deutschland haben im vergangenen Jahrzehnt seine zahlreichen Bücher und Broschüren über Probleme der physiologischen Psychologie weiteste Verbreitung gefunden. Gewiss verdankt Mantegazza diese Erfolge in erster Linie seiner außerordentlichen Darstellungsgabe; als populärer Schriftsteller über naturwissenschaftliche Stoffe kann man ihn in dieser Beziehung nur mit Diderot, und unter den modernen mit Carl Vogt vergleichen. Er hat für Italien eine ähnliche Bedeutung, wie sie seiner Zeit der geistreiche und wichtige Genfer Zoolog

für Deutschland hatte, und mit diesem, mit Moleschott und Ludwig Büchner steht er in der ersten Linie der durch die Popularisierung naturwissenschaftlicher Forschungsergebnisse wirkenden Aufklärungsbewegung, die schließlich in den darwinistischen Schriften Häckels kulminierte.

Wie Vogt, Moleschott und Häckel, hat Paolo Mantegazza sich als berufenen Vertreter der Naturwissenschaften durch eine lange Reihe von zum Teil bedeutenden Originaluntersuchungen in vollgültiger Weise legitimiert; aber seine ganze Persönlichkeit drängte ihn von jeher auf eine künstlerische Gestaltung seines Stoffes hin, mochte dieser auch noch so spröde sein. Und seiner Vielseitigkeit fehlte es nicht an innerer Einheit. Wie für Mole-



Paolo Mantegazza.

schott, so ist für Mantegazza die Naturwissenschaft zugleich die Grundlage einer das ganze Leben durchdringenden Gefinnung, die ihr Licht oft und gern in Gebiete fallen läßt, welche eine gewisse Richtung lieber dauernd in behaglichem Halbdunkel liegen lassen möchte.

Mantegazza gehört, wie alle im reiferen Alter stehenden bedeutenden Männer des heutigen Italiens, zu einem Geschlechte, dessen Jugend ganz unter dem Eindruck der Freiheitskämpfe seines Volkes stand. Mit vielen der politischen Führer dieser Bewegung ist er von Jugend auf in Freundschaft verbunden. Wäre uns die Geschichte psychologisch leichter verständlich, so ließe es sich feststellen, ob der gewaltige Aufschwung Italiens um die Mitte des Jahrhunderts dem plötzlichen Auftauchen einer an genialen, thatkräftigen Männern überreichen Generation zuzuschreiben ist, oder ob die um die Mitte des Jahrhunderts zu Männern gereifte Generation ihren Reichtum an glänzenden Individualitäten dem „Geist der Zeiten“ verdankt. Die Kulturgeschichte Italiens hat früher schon zweimal das plötzliche Auftreten genialer Generationen verzeichnet. Die äußeren Bedingungen geistiger Entwicklung, unter denen Mantegazza gestanden hat, sind somit verständlich, und es erklärt sich daraus das spezifisch Italienische in seinem Wesen. Man kann, wenn man eine Seite aus seiner Feder liest, und sei es in der schlechtesten Uebersetzung, nicht mehr in Zweifel sein, daß nur ein Sohn der lateinischen Rasse so schreiben kann, und die weitere Lektüre zeigt, daß seine Schreibart jenes Gemisch von Naivetät und hochzivilisierter Eleganz besitzt, welches seit den Tagen Boccaccios den italienischen Litteraten kennzeichnet.

Mantegazza stammt aus einer lombardischen Familie, die in älteren Zeiten bedeutende Künstler, im vorigen Jahrhundert einen Kenner Ostindiens und seiner Litteratur hervorgebracht hat; seine Mutter war eine ungewöhnlich bedeutende, sozial und politisch kräftig und wohlthätig wirkende Frau; seine Vaterstadt ist Monza, er ist geboren am 31. Oktober 1831.

Schon relativ früh zeigte er eine ausgesprochene Neigung zu anthropologischen Beobachtungen, und eine ausgebreitete litterarische und philosophische Bildung gab dieser Beobachtung von vornherein auch die Richtung auf die psychische Anthropologie. Es ist nicht immer leicht, zu entscheiden, ob seine Einzeluntersuchungen dieser letzteren Disziplin, oder der physiologischen Psychologie zuzurechnen sind. Das Gebiet, zu dem er von den verschiedensten Ausgangspunkten aus immer wieder zurückgekehrt ist, die Analyse des Gefühllebens, ist freilich den deskriptiven Methoden der Anthropologie bei weitem zugänglicher als denen der experimentellen Psychologie. In Beobachtung und Beschreibung hat Mantegazza nun auch immer sein Bestes geleistet, und die Schärfe seines Blicks für die Erscheinungen des Gefühllebens zeigt sich in dem Erstlingswerk des zwieunzwanzigjährigen, der „Physiologie der Lustgefühle“ (Jena 1882), schon fast so entwickelt, wie in der verwandten Arbeit

aus dem Jahre 1880 „Ueber Physiognomik und den Ausdruck der Gefühle“.

Sein Hang zu psychologischen Beobachtungen zeigt sich in eigentümlicher Weise auch darin, daß er seit vierzig Jahren sein „Anthropologisches Tagebuch“ schreibt, in dem er die Selbstbeobachtung seines Gefühls- und Gedankenlebens niederlegt. Für die deskriptive Psychologie hängt der Wert solcher Aufzeichnungen natürlich von der Unbefangenheit des Forschers ab; die heutige Psychologie ist allzusehr geneigt, den Wert der Selbstbeobachtung zu unterschätzen; gewöhnlich wird von diesem verwerfenden Urtheil De Quinceys wunderbare Selbstbiographie „Bekenntnisse eines Opiumessers“ ausgeschlossen, und diesem Buche darf man Mantegazzas auf Selbstbeobachtung beruhende Schilderung der Kokaindelirien (Mailand 1859) gestrotzt an die Seite stellen. Diese Beobachtungen hat er in Südamerika gemacht, wo er die Koka als Genußmittel kennen und schätzen lernte. Es ist charakteristisch für seine mehr den Gefühlen als der Analyse der Sinneswahrnehmungen zugewandte Richtung, daß er die lähmende Wirkung der Koka auf die Haut- und Schleimhautempfindung (Kokainanästhesie) ganz überseh, dagegen den Einfluß der Koka auf Phantasie und Gemüth so scharf auffaßte. Der italienische Forscher hatte schon eine mehrjährige Thätigkeit als Lehrer und Schriftsteller hinter sich, als er 1855 eine Reise um die Welt antrat, die zu einem dreijährigen Aufenthalt in Paraguay und Argentinien führte. Er war nach Vollendung seiner medizinischen Studien Dozent der organischen Chemie am Polytechnikum in Mailand geworden. Eine heftige und unglückliche Liebeslebensschicksal unterbrach diese Laufbahn, und der junge Gelehrte machte weite Reisen, publizierte von Paris aus sein Erstlingswerk, die „Fisiologia del piacere“ und war im Begriff, sich unter der stetig anwachsenden italienischen Kolonie in Argentinien, der er durch seine Ehe mit einer Eingeborenen eng angehörte, als hoch angesehener Arzt dauernd anzusiedeln, als die politischen Vorgänge im Mutterlande ihn dorthin zurückriefen; er stand in Mailand während der berühmten „fünf Tage“ auf den Barricaden, und blieb als Assistenzarzt des Ospedale Maggiore bis 1860 in der lombardischen Hauptstadt.

In seinem 1877 publizierten Roman „Il Dio ignoto“ sind diese Erlebnisse seiner sturmerfüllten Jugend anziehend geschildert und erscheinen mannigfaltig genug, um seine Person mit ihren vielseitigen Bestrebungen durch die beiden Fäden der Erzählung zu repräsentieren, die verschiedene Seiten seines Wesens darstellen. In seine Mailänder Assistentenzeit fällt eine größere Anzahl rein medizinischer Untersuchungen über das Kokain, die Trunksucht, über Steinbildungen im menschlichen Organismus, und einige Fragen der Zeugung. Er zeigt sich in diesen Arbeiten als nüchternen und gewissenhafter Beobachter, der stets einen offenen Blick für die psychologische Seite seiner Probleme behält. Diese Arbeiten brachten ihm 1860 den Ruf als ordentlicher Professor der allgemeinen Pathologie an der Universität Pavia.

Schon vorher aber hatte er sich durch seine oben genannte „Physiologie der Lustgefühle“ als ein Mann von außerordentlicher litterarischer Begabung eingeführt. Das Buch machte sofort großes Aufsehen, ist seitdem in immer neuen Auflagen erschienen und in die meisten Kultursprachen übersetzt worden. Es vereint, was bei seinem Erscheinen von diesem Problem der physiologischen Psychologie der exakten Analyse zugänglich war, mit den Resultaten einer feinen Selbstbeobachtung, umfassender Menschenkenntnis und einer außerordentlichen Belesenheit; Mantegazza hat sehr früh erkannt, daß in der poetischen Litteratur eine wichtige Fundgrube von Beobachtungen über die feineren Thatsachen des Gefühlslebens gegeben ist, und daß dichteriſche Begabung eine reiche Entwicklung dieser Seite des Seelenlebens voraussetzt. Niemand konnte diesem Gebiete kongenialer gegenüberstehen, als er, und so ist denn gerade dieses Werk formell vollendet und ein Muster schwungvoller Darstellung. Es hat Mantegazza nicht an übelwollenden Kritikern gefehlt, die seine litterarische Kultur und seine feinsichtige Verwertung der Selbstbeobachtung und Menschenkenntnis für unwissenschaftlich erklärt haben. Auf der anderen Seite haben gerade in neuester Zeit die Vertreter exakter Forschung, wie Wundt in Deutschland, C. Lange in Dänemark, darauf hingewiesen, wie das Gemüthsleben und die Thatsachen des sittlichen Lebens nur in wenigen Punkten einer experimentellen Erforschung zugänglich sind; neben der „klinischen“ Beobachtung dessen, was die tägliche Erfahrung dem Forscher entgegenbringt, ist auf diesen Gebieten die Hauptquelle der Einsicht in der Beobachtung der Naturvölker gegeben, und in dem Studium der historischen Entwicklung dieser Erscheinungen, das an der religiösen und poetischen Litteratur aller Kultur-epochen durchzuführen ist\*). In Deutschland ist es erst den letzten großen Arbeiten Bastians vergönnt gewesen, die Bedeutung der Völkerpsychologie überzeugend nachzuweisen; es liegt mir fern, diesen tiefen, oft leider recht dunkeln Denker unmittelbar mit dem stets klaren, beweglichen und kapriziösen Mantegazza vergleichen zu wollen. Allein in der weitgreifenden Verwertung von Thatsachen aus der Anthropologie der Naturvölker bei der Behandlung psychologischer Probleme kommen beide Forscher einander oft sehr nahe.

Im übrigen muß bezüglich der Methode Mantegazzas darauf hingewiesen werden, daß er den Gang seiner Analyse in feinen populären Schriften nicht reproduziert, sondern, ohne sich selbst zu citieren, häufig Sätze aufstellt, die Folgerungen eigener experimenteller Untersuchungen sind. So findet sich schon in der ersten Auflage seiner „Physiologie des Lustgefühls“ eine Theorie desselben aufgestellt, welche hier aus der deutschen Uebersetzung Seite 4 citiert werden soll: „Das Merkmal, durch welches sich die Empfindung

der Lust von jeder anderen Empfindung unterscheidet, ist uns unbekannt; es muß jedenfalls in einer eigentümlichen Veränderung des erregbaren Nervenmarks bestehen, welche für unsere Sinne nicht wahrnehmbar ist.“

Es ist bemerkenswert, daß Mantegazza hier eine Anschauung andeutet und zwar in seinem Jugendwerk, die heute, nach sorgfältiger Analyse zahlloser Einzeluntersuchungen, als „der Weisheit letzter Schluß“ gegenüber dem Problem von der Natur der Gefühle gelten darf. Es ist die Hypothese, daß es einen besondern „gefühlserzeugenden Nervenprozeß“ gäbe, d. h., daß ein Sinnesreiz erstens einen Nervenprozeß einleitet, der als Empfindung zum Bewußtsein kommt, und zweitens gleichzeitig einen anderen Prozeß, der als Lust- oder Unlustgefühl die Empfindung begleitet.

Wie Mantegazza mit dieser, bisher in ihrer Bedeutung übersehenen Auffassung spätere Forschungsergebnisse längst vorausgenommen hat, so greift er auch in der Einteilung der Genüsse in Sinnesgenüsse, Gefühlsgenüsse und Verstandesgenüsse späteren Psychologen vor. In dieser Ideenfülle ist der Anspruch seines Erstlingswerks begründet, dauernd als sein Hauptwerk zu gelten. Und auch auf einem jenseits der Physiologie gelegenen Gebiete greift er in diesem Buche der modernsten, — der utilitarischen —, sich immer weiter verbreitenden Moralphilosophie vor, indem er ausführt, daß „die Moral, die dem Wohle aller richtig angepasste Kunst des Genusses ist, — das Ideal menschlicher Entwicklung darin besteht, allen unter der Sonne geborenen Menschen die größte Menge von Lust zu verschaffen“. Wir sehen hier den italienischen Physiologen sich mit den bedeutendsten englischen Sozialökonomien wie Berthan und J. J. Mill berühren.

Die Methode Mantegazzas hat sich am glänzendsten in seiner Behandlung der Liebe gezeigt. Er hat sich nicht darauf beschränkt, die Analyse dieses kompliziertesten aller psychologischen Phänomene an der Form desselben durchzuführen, wie sie sich unter dem Einfluß Rousseaus, Goethes und der ihnen folgenden Kulturepoche in den gebildeten Kreisen der europäischen Nationen entwickelt hat, sondern er studiert die primitiven Formen desselben bei fast allen uns bekannten Naturvölkern, und hat hier („Anthropologisch-kulturhistorische Studien über die Geschlechtsverhältnisse des Menschen“) ein uner schöpfliches Material zusammengebracht.

Man hat es merkwürdigerweise ihm verübeln wollen, daß es in diesen Schilderungen recht naturalistisch zugeht; es ist aber nicht recht einzusehen, warum das Feigenblatt in der Anthropologie eine größere Rolle spielen soll, als in der Anatomie.

Zusammen mit dem auch in dieser Zeitschrift besprochenen Werke von Bloß über „Das Weib“ gibt diese Arbeit Mantegazzas ein abgerundetes Bild der Entwicklung eines brutalen Instinkts zu der schönsten und mächtigsten menschlichen Leidenschaft; dabei muß die Psychiatrie den Wert gerade dieser Forschungen

\*) W. Wundt. Ziele und Wege der Völkerpsychologie. Philosoph. Studien Nr. 1, 1887. — C. Lange. Ueber Gemüthsbewegungen. S. 4, S. 11. (1887.)

des italienischen Anthropologen für das Verständnis pathologischer Sexualerscheinungen noch besonders betonten. Wie fein er die zartesten Regungen der Liebe versteht, und wie sehr er ihre sittliche Bedeutung zu schätzen weiß, hat er in den beiden weiteren Büchern gezeigt, in denen seine „Trilogie der Liebe“ abgeschlossen vorliegt. An dieser Stelle verdienen seine anthropologischen Studien über die Geschlechtsverhältnisse noch eine eingehendere Würdigung. Mantegazza hat darin, und das verdient Zustimmung, die Darstellung der Gewohnheiten und Gebräuche nicht nach ethnologischen, sondern nach sachlichen Gesichtspunkten angeordnet. Indes er so die Feier der Pubertät, die Äußerungen des Schamgefühls, die Hochzeitsgebräuche, die einzelnen Phasen des Verkehrs der Geschlechter schildert, wie sie bei den verschiedensten Rassen und Völkern hervortreten, findet sich ganz von selbst bei jeder Einzelercheinung dasselbe Ergebnis: daß mit steigender Kultur alle Andeutungen geschlechtlichen Lebens aus dem menschlichen Verkehr verdrängt werden, bis zu dem Bestreben, die Gesellschaft dahin zu bringen, daß sie thut, als gäbe es überhaupt keine sexuellen Thatsachen und Beziehungen mehr; während die tiefstehenden Naturvölker alle Phasen der individuellen sexuellen Entwicklung wie der Paarung durch ganz bestimmte konventionelle Gebräuche öffentlich zur Schau stellen. Hierher gehören in erster Linie die Prozeduren, die bei den verschiedensten Rassen Knaben und Mädchen beim Eintritt der Pubertät über sich ergehen lassen müssen. Interessant ist es, daß sich dabei stets drei Tendenzen wirksam zeigen; zunächst wird durch Bemalung, Bekleidung und höchst verschiedenartigem Aufputz das Gefühl einer festlich-ernsten Situation in den jungen Gemüthern nachgerufen, daran schließt sich eine ausführliche Belehrung über alle Einzelheiten des geschlechtlichen Lebens, die sich an einzelnen Orten sozusagen zu einem praktischen Kursus der Erotik am Phantom steigert, und schließlich kommen dazu bestimmte Verstümmelungen. Es muß dahingestellt bleiben, ob Gebräuche, wie die Circumcision, die Amputation einzelner Fingerglieder bei den neugeborenen Zulumädchen nur eine Vorbereitung von ursprünglich zur Pubertätszeit vorgenommenen Verstümmelungen bedeuten. Jedenfalls sind diese als Pubertätsfeier ungleich häufiger. Sie können ungemein variieren, vom Ausreißen aller oder bestimmter Haarpartien, vom Ausfeilen und Ausmeißeln eines oder mehrerer Zähne aus dem Kiefer bis zu mehrfachen Einschnitten in den Körper und ausgedehnten Verstümmelungen der Genitalien.

Es ist auffallend, daß diese für Naturvölker konventionell und heilig gewordenen Dinge unter den Kulturvölkern als Verbrechen und als Zeichen der Degeneration oder der Geistesstörung auftreten. Der vielbesprochene eigentümliche Zusammenhang von Grausamkeit und Wollust scheint nur in folgender Weise bedingt zu sein. Die Erklärung der Pubertät beim Mann war mit Quälereien der Neophyten verbunden, die sowohl seine männliche Standhaftigkeit erproben, als auch den jungen Krieger durch Tätowierung

(partiellen Kahlkopf, Ringe und Pföcke in Ohren, Nase und Lippen etc.), furchtbar erscheinen lassen sollten. Es ist natürlich, daß die Verknüpfung erotischer Erregung mit derartigen Torturen schließlich im Lauf der Generationen eine feste Association zwischen Wollust und Grausamkeit erzeugte; und so ist es denn begreiflich, daß der Materialismus des Irren und des Verbrechers wieder eine Verschmelzung psychologischer Elemente hervortreten läßt, deren Anlage alle Kulturvölker erben, deren Bethätigung aber Kultureinflüsse („Hemmungsfunktionen“) zurückdrängen. Mantegazza hat diese Auffassung in seinem Buche zwar nicht selbst entwickelt, er legt sie aber dem Leser unmittelbar nahe, wie das Buch überall überreich ist an ethnologischen Thatsachen, die sehr viel von dem beleuchten, was in der modernen Kultur durch die Entwicklung des Geschlechtslebens bedingt ist.

Geben somit die ethnologischen Bilder aus dem Liebesleben der Naturvölker schon Liebergänge in pathologische Entartung, nach unten in das Bestialische, so hat Mantegazza in sehr feiner, stellenweise allerdings allzu blumenreicher und schwungvoller Weise, die spiritualistischen Verflüchtigungen des Liebeslebens in seinen „Ekstasen des Menschen“ geschildert (Vena, 1888). In dieser Schrift, wie in der kleinen, geistvollen Broschüre über „Das nervöse Jahrhundert“ (Leipzig, 1888) tritt übrigens die ihm sonst überall anhaftende Neigung zu Ekstasen in das Gebiet des erotisch Prickelnden ganz in den Hintergrund. In den letzten 20 Jahren seines Lebens hat der italienische Anthropolog zahlreiche weite Reisen gemacht, die ausdrücklich zu zwecken ethnologischer Studien geplant waren, und ihre Resultate zum Teil in streng wissenschaftlicher Weise (in dem von ihm herausgegebenen „Archivio per l'Antropologia e la Etnologia“, zum Teil in einer größeren Anzahl populärer, glänzend geschriebener Reisebeschreibungen niedergelegt.

Eine große Zahl experimentell-pathologischer Arbeiten fällt in die Jahre 1860—1870. Es befinden sich darunter mehrere Untersuchungsreihen über die Physiologie des Schmerzes, und Mantegazza ist mit diesen Studien wieder dem Gegenstande seiner ersten Untersuchungen, der Psycho-Physiologie des Gemütslebens, zugewendet. Inzwischen war er Professor der Anthropologie in Florenz geworden (am dortigen R. Istituto di Studi Superiori), wo er das erste anthropologische Museum Europas gründete, wie er in Pavia das erste Laboratorium für experimentelle Pathologie ins Leben gerufen hatte, aus dem Männer wie Ceradini und Bizzozzo hervorgegangen sind.

Als Anthropolog im engeren Sinne hat Mantegazza vor allem kraniometrisch gearbeitet; daneben aber hat ihn fortbauend das Problem des Gefühlslebens beschäftigt, und seine unvergleichliche Menschenkenntnis hat schließlich hier den, wie mir scheint, reifsten und vollendetsten Ausdruck gefunden in seinem Werke über den Ausdruck der Gemütsbewegungen. Der Herausgabe dieses Buchs ging als exakte und erschöpfende Vorstudie sein kostbarer „Atlas des Ausdrucks des Schmerzes“ voraus.

Die Bearbeitung der Mimik und Physiognomie durch den berufensten Vertreter der psychischen Anthropologie hat neuerdings eine deutsche Uebersetzung (Leipzig 1890, von Löwenfeld) erhalten. Mantegazza steht in dieser Arbeit auf der Höhe seiner Kraft; das zeigt sich schon in der sprachlichen Form, die bei aller Schönheit frei ist von dem Uebermaß des Schwungs und des Pathos, welche in anderen seiner Schriften oft in Schwulst ausarten. Seine zahlreiche Rassen, Gesellschaftsklassen und Charaktertypen umfassende tiefe Menschenkenntnis, sein scharfer Blick für zarte Züge der Körperform, seine psychologische Feinheit, die Kraft der physiologischen Analyse, seine alle Mittel des Ausdrucks beherrschende künstlerische Bildung haben ihn für dies Problem unvergleichlich günstig ausgestattet.

Gewiß liegt das Interesse des Buchs wesentlich in seinen Einzelbeobachtungen, aber es fehlt auch nicht an zusammenfassenden Aufstellungen, und besonders bemerkenswert ist die Kritik der von Darwin für den Ausdruck der Gemütsbewegungen aufgestellten Prinzipien. Mantegazza teilt dieser gegenüber die mimischen Bewegungen in zwei Klassen: 1) die defensive Mimik, die der Zweckmäßigkeit, 2) die sympathische Mimik.

Die defensive Mimik schließt entweder vor der

äußeren Ursache einer Unlust (Abschluß), oder sie kompensiert gewisse Lust- oder Unlustwirkungen, wie nach Mantegazza z. B. das Zittern des Schrecks Wärme produziert, die sich dem Blute mitteilt, das sich infolge des Schrecks zu sehr abkühlen könnte“. Die sympathischen Bewegungen sucht Mantegazza im wesentlichen dadurch zu erklären, daß bei starken Reizen denselben Bewegungen solche Erregungen sich zugesellen, die vom nervösen Zentralorgan der erlitteren auf anatomisch eng verknüpft Zentren übergehen.

In neuester Zeit sind eine Reihe kleinerer Schriften von Mantegazza erschienen, die entweder auf ein Nachlassen seiner Produktion oder auf eine zu Gunsten der Quantität verringerte Qualität deuten. In einer dieser Schriften, dem Buch über Indien, läßt sich leider auch eine etwas unscrupulöse Verwertung der Arbeit anderer nachweisen, die nicht zitiert, oder trotz der Entlehnungen nur tadelnd erwähnt werden.

Indessen sollen diese Zeichen einer verringerten Produktivität das Urteil über Mantegazzas frühere große Verdienste nicht trüben; zudem liegt seit kurzem wieder eine kleine Schrift über den Haß vor (Deutsch, Jena 1889), die alle alten Vorzüge ihres Autors in ungeschwächter Kraft zeigt, zumal in ihrer humor- und geistvollen Apotheose der *Médisance*.

## Litterarische Rundschau.

**Wartig, Die elektrischen Motoren und ihre Anwendungen in der Industrie und im Gewerbe, sowie im Eisenbahn- und Straßenbahnbau.** Leipzig, Oskar Reiner. 1890. Lieferung 1. Preis 2 Mark.

Es liegt die 1. Lieferung dieses Werkes vor, das in 4—5 Lieferungen vollständig werden wird; dasselbe wird umfassen einen Abschnitt über die bekanntesten Motorentypen, einen solchen über die Verwendung der Elektromotoren in der Industrie, im Gewerbe und im praktischen Leben, weitere Abschnitte über die Verwendung der Motoren im Straßen- und Eisenbahnbau, über die Accumulation für motorische Zwecke; ferner sollen in diesem Werke die Kosten, Betriebskosten und die Rentabilität der Elektromotoren (besonders für Straßen- und Eisenbahnen) an zahlreichen Beispielen erörtert und die Vergleichung der elektrischen Arbeitsübertragung mit den übrigen konkurrierenden Arbeitsverteilungssystemen vorgenommen werden. Auch eine übersichtliche Zusammenstellung der bisherigen theoretischen Untersuchungen über die Elektromotoren soll in dem Buche nicht fehlen. Im ersten Kapitel werden die Elektromotorentypen angegeben; die Darstellung derselben, unterstützt durch treffliche Abbildungen, ist eine sehr klare und übersichtliche; bei der Beschreibung der Motorenkonstruktionen ist auf die historische Entwicklung die gebührende Rücksicht genommen worden. Die praktische Seite ist vorwiegend in den Vordergrund gebracht worden, und dies muß — entsprechend der Bestimmung des Buches — vollends gebilligt werden. Wir sehen den weiteren Lieferungen mit Spannung entgegen.

Troppau.

Dr. F. G. Wallentin.

**A. Sprockhoffs Grundzüge der Physik.** Uebersichtliche Anordnung und ausführliche Darstellung des hauptsächlichsten aus dem ganzen Gebiete, nebst einem Vorbereitungskursus. Die wichtigsten Erscheinungen des täglichen Lebens und die gewöhn-

lichsten Gegenstände des täglichen Gebrauches in 75 Einzelbildern. Zweite, vollständig umgearbeitete und verbesserte Auflage. Hannover, Carl Meyer. Preis 3,50 Mark.

Im vorliegenden Buche werden im ersten Teile derselben die wichtigsten physikalischen Erscheinungen des täglichen Lebens und die gewöhnlichsten Gegenstände des täglichen Gebrauches in Einzelbildern dargestellt und erst in der zweiten Abteilung die Grundzüge der Physik in systematischer Anordnung behandelt, dabei aber nur das Wesentlichste herausgegriffen und auf eine Begründung durch einfache Reasonnements eingegangen, während die mathematische Behandlung physikalischer Partien unberücksichtigt geblieben ist, was dem Zwecke des Buches als vollkommen entsprechend bezeichnet werden muß. Immerhin ruht das Gebotene auf dem Grunde wissenschaftlicher Forschung und der Verfasser des Buches hat diesem Umstande in vorzüglicher Weise Rechnung getragen, ohne deshalb alle Einzelheiten des ganzen Wissensgebietes aufzunehmen. — Die Bearbeitung der einzelnen Abschnitte erfolgte dem induktiven Vorgange vollkommen angepaßt: immer wurde der Ausgangspunkt von der Erscheinung und dem Experimente genommen und nach Erklärung derselben und der damit verwandten Phänomene auf das Gesetzmäßige eingegangen und das allgemeine Naturgesetz aus bearbeiteten Betrachtungen deduziert. — Für den ersten Unterricht in der Physik werden die „Einzelbilder“ willkommene Dienste leisten, insbesondere werden dieselben dem Unterrichte an Volks- und Bürgerschulen zu Grunde gelegt werden können; daß hierbei der praktischen Anwendungen der Physik in erster Linie gedacht ist, soll nur anerkennend hervorgehoben werden. Wo immer es thunlich war, wurde die graphische Darstellung herangezogen. Die zweite Abteilung enthält ungefähr den Lehrstoff unserer Untergymnasien und ist — auch was Gruppierung derselben betrifft — im Einklange mit den Forderungen derselben. Auf die meteorologischen Erscheinungen wird in diesem Abschnitte ebenfalls

Bedacht genommen, soweit sich dieselben als Konsequenzen der allgemeinen physikalischen Erscheinungen ergeben. Die historischen Notizen, welche im Anhange gegeben sind, enthalten viel Wertvolles, nur hätten wir korrekte Schreibweisen der Namen der Forscher gewünscht: so finden wir Faraday anstatt Faraday, Suggens anstatt Suggens, Jentzahn anstatt Jentzahn u. a. Der Brauchbarkeit des Buches wird aber gewiß durch diese unbedeutenden Mängel kein Eintrag gethan.

Troppau.

Dr. A. G. Wallentin.

### **Sermann Frerichs, Die Hypothesen der Physik.**

Ein Versuch einer einheitlichen Darstellung derselben. Zweite Auflage. Norden, Heinrich Fischer Nachfolger. 1889. Preis 2,5 Mark.

Die vorliegende verdienstvolle Arbeit stellt einen Neuabdruck der ersten, 1879 erschienenen Auflage dar; der Verfasser hat sich in derselben die Aufgabe gestellt, an der Hand der Geschichte der physikalischen Wissenschaft klar darzulegen, wie die Entwicklung der Erklärungsmethoden der einzelnen Erscheinungen statthat; es wurde in derselben ein allgemein verständliches Bild der physikalischen Forschung selbst gegeben. Bedauert haben wir nur den Umstand, daß diese gediegene Schrift nicht durch die neueren spekulativen Betrachtungen erweitert und ergänzt wurde; so wäre es nur billig gewesen, wenn in dem Abschnitte über Magnetismus und Elektrizität der Anschauungen Maxwells über die elektrischen Kräfte gedacht worden wäre, welche in der von diesem Forscher aufgestellten elektromagnetischen Lichttheorie ihren Kulminationspunkt erreichen. Wir finden in von einander getrennten Abschnitten die Hypothesen und Theorien über die Materie, über das Licht und die Wärme, endlich über die Elektrizität aufgestellt und in übersichtlicher Weise dargelegt. Im erstgenannten Abschnitte wird eingehend der Atomtheorie gedacht und gezeigt, wie bald es notwendig wurde, um die Erscheinungen der Molekularphysik zu erklären, ein Medium in die Betrachtungen einzuführen, welches derzeit unter dem Namen Aether eine so wichtige Rolle spielt. Die Bedeutung desselben wird weiter dargelegt und gezeigt, wie die Undulationsstheorie des Lichtes dieses Mediums nicht entzuden kann. In der Wärmelehre sind es die Grundlagen der Thermodynamik, welche mit aller Präzision dargelegt werden; ein näheres Eingehen auf die kinetische Gastheorie, entsprechend deren Ausbildung und Vervollkommen, wäre hier am richtigen Platze gewesen. — Im letzten Abschnitte werden nach kurzer Angabe der elektrischen Grundbegriffe die unitarische und dualistische Hypothese der Elektrizität erörtert und es wird gezeigt, daß die Identifizierung des elektrischen Fluidums mit dem Aether der beste Ausweg aus allen Erklärungsschwierigkeiten ist. Ueber die Rolle der Dielektrika bei der Vermittlung der Elektrizitätswirkung erfahren wir an dieser Stelle nichts. Den Schluß der Lesenswerten, leider nicht auf dem heutigen Standpunkte der Forschung vollkommen stehenden Abhandlung bildet die klare Auseinandersetzung der von Ampère geschaffenen Hypothese zur Erklärung der elektrischen Fernwirkungen.

Troppau.

Dr. A. G. Wallentin.

### **J. Kantsch, Lehrbuch der Physik für Studierende.**

Stuttgart, Ferdinand Enke. 1890. Preis 10 Mark.

Das vorliegende Buch ist zunächst als Hilfsmittel zu den Vorlesungen des Verfassers für die Studierenden der Technischen Hochschule in Hannover bestimmt, kann aber vermöge der eigenartigen, zweckentsprechenden Anlage und Durchführung des Lehrstoffes von allen denen, welche den modernen Standpunkt der physikalischen Forschung kennen lernen wollen, sicher auf das Beste verwendet werden. Es hält die goldene Mitte zwischen den zu ausführlich oder zu kurz, zu mathematisch und jenen, welche es nicht sind, angelegten Büchern derselben Art. Bei Berücksichtigung der wesentlichen Entwicklungen der Physik und auch der neuesten Forschungen dieses Wissensgebietes war der Verfasser, selbst ein trefflicher Förderer der Wissenschaft, be-

strebt, die Darstellung kurz und übersichtlich zu gestalten, und dies ist einer der Hauptvorzüge des Buches. Besonders Gewicht wurde auf die erste Darstellung der grundlegenden Begriffe gelegt und insbesondere in der Mechanik diesem Umstande besonderes Augenmerk gewidmet. Gewisse Partien hätten erweitert werden sollen: so finden wir — um zunächst bei der Bewegungslehre zu bleiben — die Lehre vom schiefen Wurfe zu wenig diskutiert; ebenso hätten wir eine direkte Ableitung (etwa aus dem Prinzip der Erhaltung der Energie) der Formel für die Oscillationsdauer eines ebenen Pendels gewünscht. Daß das Prinzip der virtuellen Bewegungen in der Lehre von den Maschinen sehr in Anspruch genommen wurde, kann nur gebilligt werden. In der Lehre von der Erhaltung der Energie findet man auch den Potentialbegriff vollkommen zweckentsprechend eingeführt. Sehr klar sind die molekularen Verhältnisse der Aggregatzustände besprochen und es wird der Leser ein zureichendes Bild des Wirkens der Molekularkräfte erlangen. In der Wärmelehre finden wir die besten Zahlenangaben berücksichtigt und die Hauptergebnisse der Thermodynamik klar dargelegt; die Grundformel der kinetischen Gastheorie wurde abgeleitet. Die Lehre von den technischen Anwendungen der Wärme finden wir nur in geringem Maße berücksichtigt. — In der Lehre vom Schalle werden die einschlägigen Gesetze mittels einfacher Massonneten demonstriert und es wird auf die neueren Beobachtungsmethoden eingegangen. — Die Behandlung der Lehre vom Magnetismus und der Elektrizität entspricht vollkommen dem neuesten Standpunkte dieser Disziplinen. Auf die Dimensionen der elektrischen und magnetischen Größen wurde Rücksicht genommen. Die Anschauungen von Faraday und Maxwell finden eine angemessene Unterstützung; die neuesten elektrischen Meßmethoden werden gewürdigt. Recht klar werden ebenfalls die Erscheinungen des Glühlichtes in hoch verdünnten Räumen besprochen. Die epochenmachenden Arbeiten von Herz werden erst in der Optik, in dem musterhaft dargestellten Kapitel, in welchem die Beziehungen zwischen Licht, Magnetismus und Elektrizität zur Sprache kommen, erörtert. Die am ansprechendsten behandelte Partie ist die Lehre vom Lichte, und wir machen die Leser insbesondere auf die gehaltvolle Bearbeitung der Spektralanalyse, ferner der theoretischen Optik aufmerksam; letztere fanden wir in keinem der elementaren Werke in ähnlicher Weise durchgeführt.

Troppau.

Dr. A. G. Wallentin.

**Friedr. Physikalische Technik**, speziell Anleitung zur Ausführung physikalischer Demonstrationen und zur Herstellung von physikalischen Demonstrationsapparaten mit möglichst einfachen Mitteln. Sechste umgearbeitete und vermehrte Auflage von Dr. Otto Lehmann. In zwei Bänden. Erster Band. Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. 1890. Preis 15 Mark.

Das rühmlichst bekannte Werk von Fried ist durch die Bearbeitung von Lehmann vielfach bereichert und dem gegenwärtigen Zustand der Physik angepaßt worden. Im großen und ganzen wurde die alte Einrichtung beibehalten, nur ist die Einteilung des Stoffes entsprechend den neueren Forschungsergebnissen gegen früher wesentlich geändert. Eine vortreffliche Ergänzung findet das Buch durch Lehmanns Physikalische Technik, welche vor 5 Jahren bei Engelmann in Leipzig erschienen ist. Sehr wertvoll sind die am Schluß der Beschreibung der meisten Apparate gegebenen kurzen Notizen über die üblichen Preise derselben. Sobald der zweite Band vorliegt, werden wir auf das Werk zurückkommen.

Friedenau.

Dammer.

**W. Hergesell, Ueber die Formel von G. G. Stokes zur Berechnung regionaler Abweichungen des Geoides vom Normalsphäroide.** Straßburg i. G., Druck von Du Mont-Schauberg. 1890.

Unsere Erde, wie sie durch die Oberfläche einer in absoluter Ruhe befindlichen Wassermasse zum sinnfälligen

Ausdrücke gebracht wird, hat bekanntlich keine streng-geometrische Form; das sogenannte Geoid ist durchaus unregelmäßig gebildet, wenn schon vollkommen stetig. Man kann nun eine getreumäßige geometrische Fläche angeben, das sogenannte Niveau-sphäroid, welches sich einerseits vom Geoid, andererseits aber auch von einem Um-drehungsellipsoide nur wenig unterscheidet und deshalb sehr wohl dazu geeignet erscheint, die Vermittelung zwischen der wirklichen Erdgestalt und dem zweifachen Ellipsoide zu übernehmen, als welches man die Erde nach wie vor bei astronomischen und verwandten Untersuchungen betrachten darf. Die Frage, auf die es zunächst ankommt, läßt sich dann präzisieren wie folgt: Wie groß ist der Abstand zweier zusammengehöriger Punkte des Geoides und Niveau-sphäroides an einer gegebenen Erdoberfläche? Man wird zunächst nur sagen können, daß dieser Abstand ein umso mehr von der Regel abweichender sein wird, eine je anomale Massenverteilung an jener Stelle obwaltet; eine numerische Abschätzung der Strecke kann jedoch nur mittels ziemlich verwickelter Rechnungen erfolgen. Den zu diesem Zwecke bisher angewendeten Methoden substituirt Herr Hergesell in vorliegender Abhandlung eine neue, indem er eine ursprünglich von Stokes hergeleitete Formel in den Dienst der Aufgabe stellt. Die gesuchte Strecke stellt sich dar als ein Doppelintegral, welches der Verfasser mittels Reihenentwicklung so umgestaltet weiß, daß eine angenäherte Auswertung und insbesondere die Ermittlung derjenigen Bestandteile des Ausdrucks ermöglicht wird, welche den Wert des Abstandes am meisten beeinflussen. Auf die wesentlich analytischen Operationen, deren sich der Verfasser zu dem Ende mit großem Geschick bedient, ist hier näher einzugehen nicht der Ort, es genüge zu sagen, daß die Absicht, einen Einblick in den Bau der Formel zu erlangen, wirklich erzielt und ein sicheres Kriterium dafür gewonnen wird, ob an einem gewissen Orte in der Erdkruste Massenanhäufungen oder Massendefekte sich finden. Ein solcher scheint z. B. dem nördlichen Indien zu eignen und die gewaltige Gebirgs-entwicklung des Himalaya, wie dies schon früher Mxv und Pratt vermuteten, vollständig zu kompensieren. Dagegen lassen die auf Injektationen gemachten Pendelbeobachtungen, an der Hand des Stofes'schen Theorems geprüft, eine Massentumulation für Hochjenseits hervortreten, und dieser Umstand läßt nur dann eine befriedigende Erklärung zu, wenn man mit Faye und dem Verfasser annimmt, daß die Dide der Erdrinde unterhalb der Ozeane eine beträchtlichere sei, als unterhalb der Kontinente. Damit wäre zuerst ein Beweis für die von Faye nicht besonders überzeugend vorgetragene Hypothese erhalten.

München. Prof. Dr. S. Günther.

**Carl Funk, Aphoristischer Entwurf einer Kosmogonie.** Entstehung der direkten und retrograden Kometen und Beweisführung, daß die Planeten Metallkugeln sind, welche sich im Aether ogybieren und hierdurch der Sonne sich nähern, sowie Nachweis einer Statik der Himmelskörper im Aether. Gelnstedt, 1888. Preis 1,5 Mark.

Der Verfasser beginnt seine Vorrede mit den Worten: „Wie alle Kosmogonien von unerweisbaren Voraussetzungen ausgehen und ihr größerer oder geringer Wert von der Übereinstimmung der gefolgerten mit den beobachteten Erscheinungen abhängt, so basket auch dieser Kosmogonie der Mangel direkter Beweisführung an, was in der Natur des Gegenstandes seine Begründung hat.“ Wir haben hierzu wenig hinzuzusetzen; in der That findet sich in der Schrift keine Spur von direkten Beweisführungen, sondern lediglich ein Spiel mit Zahlen und dazwischen Hypothesen, welche an sich völlig wertlos sind, den Verfasser aber unter anderem zu dem Ergebnis führen, daß die Hauptbestandteile des Reptun Wasserstoff, Cesium (!) und Rubidium (!) sind. Daß diese, sowie die meisten anderen von ihm aufgestellten Hypothesen durch die Beobachtungen bestätigt worden, behauptet der Verfasser selbst nicht.

Königsberg. Professor Dr. C. F. W. Peters.

**S. Epping S. J., Astronomisches aus Babylon.** oder das Wissen der Chaldäer über den gestirnten Himmel. Freiburg i. Br., Herberische Verlagsbuchhandlung. 1889. Preis 4 Mark.

Ueber die astronomischen Kenntnisse der Babylonier ist bisher sehr wenig bekannt geworden, obgleich die Astronomie nach dem übereinstimmenden Urtheile älterer Schriftsteller in Babylonien in hoher Blüte gestanden hat. Ptolemäus teilt eine Anzahl von Finsternisbeobachtungen mit, welche die Babylonier angestellt haben, sowie einzelne Angaben über die von Planeten, im übrigen war das Beobachtungsmaterial, welches in Babylonien gesammelt war, für lange Zeit gänzlich verloren gegangen. Neuere Ausgrabungen haben die Hoffnung erweckt, daß sich manche Daten wiederfinden werden, und zunächst ist in der oben genannten Schrift über den Inhalt einiger Tafeln mit Keilschriftenschriften, welche astronomische Angaben enthalten, eine sorgfältige Untersuchung veröffentlicht worden. Diese Tafeln enthalten keine Beobachtungsdaten, sondern eine Art von Kalender, sind aber gerade deswegen besonders interessant, weil sie zeigen, mit wie großer Genauigkeit die Chaldäer verstanden, den Stand der Gestirne voranzuberechnen. Das Alter der Tafeln ist, soweit es festgestellt werden kann, kein besonders hohes und reicht in das zweite Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung, d. h. etwa in die Zeit, als Hipparch seine astronomischen Theorien aufstellte. Der Verfasser hat eine große Fülle interessanter Resultate aus den Tafeln abgeleitet; — er zeigt, daß darin Berechnungen von Neumonden, Auf- und Untergängen des Mondes, Finsternissen, heliastischen Auf- und Untergängen der Planeten, ja sogar Ortsbestimmungen der Planeten vorkommen, die für die damalige Zeit einen hohen Grad von Genauigkeit hatten. Es würde hier zu weit führen, auf den Inhalt der Schrift, die durchweg den Eindruck sorgfältigsten Studiums und großer Zuverlässigkeit macht, näher einzugehen; — sowohl für die Geschichte der älteren Astronomie als auch für die Chronologie ist sie von unabweisbarer Bedeutung.

Königsberg. Professor Dr. C. F. W. Peters.

**Bessel als Bremer Handlungsehrfing.** Aus den Jugendjahren eines großen Gelehrten. Herausgegeben von der Gesellschaft Union (Kaufmännischer Verein) zu Bremen. Bremen, J. Rühlmanns Buchhandlung. 1890. Preis 1 Mark.

Es ist ein verdienstliches Unternehmen der Bremer Gesellschaft „Union“ gewesen, alle schriftlichen Aufzeichnungen und Ueberlieferungen anderer Art, welche sich auf Bessels Aufenthalt in Bremen beziehen, zu sammeln und in der Form der vorliegenden Schrift dem Publikum zu übergeben. Wie Bessel in späterer Zeit seine ganze Kraft der Astronomie widmete, so war er in der Zeit, welche er in Bremen zubachte, mit Leib und Seele Kaufmann, und der große Ernst, mit dem er seinem Berufe sich widmete, bahnte ihm den Weg zu der Wissenschaft, welche ihm später so viel verdanken sollte. Bessel benutzte seine freie Zeit zum Erlernen fremder Sprachen und durch den Wunsch, eine Reise auf einem Handelsschiffe auszuführen, wurde er darauf geführt, sich dem Studium der nautischen Wissenschaften zuzuwenden. Mit welchem Eifer er diese betrieb, und wie er dabei immer weiter in die Astronomie vordrang, bis er den Entschluß faßte, sich ganz derselben zu widmen, ist in der Schrift in anziehender Weise geschildert.

Königsberg. Professor Dr. C. F. W. Peters.

**S. S. Sildebrandsson, W. Höpken und G. Neumayer: Völkentafeln.** Hamburg, Gustav Seitz's Nachf. (Gebr. Völkert). 1890. Preis 12 Mark; 25 Exemplare je 10 Mark.

Ein dringendes, schon lange gefühltes Bedürfnis für die meteorologischen Beobachtungen war eine internationale Klassifikation der Wolken und eine genaue Abbildung der typischen Wolkenformen, so einfach und praktisch, daß die Beobachtungen an den verschiedenen Stationen miteinander







# HUMBOLDT.

## Die Anlauffarben der Metalle.

Nach einem Vortrage von Dr. Löwenherz, Direktor an der Physikalisch-technischen Reichsanstalt.



Nach der internationalen Stimmgabelkonferenz zu Wien im Jahre 1885, an welcher sich von deutschen Staaten Preußen, Sachsen und Württemberg beteiligten, sollen künftig Stimmgabeln für den Normalton von 435 Schwingungen in der Sekunde an amtlicher Stelle geprüft und beglaubigt werden. Dabei war in Wien u. a. vorgeschlagen worden, die beglaubigten Stimmgabeln blau anzulassen, um etwaige nachträgliche Beschädigungen derselben sofort kenntlich zu machen. In Deutschland gelangten die Beschlüsse dieser Stimmgabelkonferenz zuerst wirklich zur Ausführung, und die Reichsanstalt hat in höherem Auftrage vor etwa Jahresfrist Bestimmungen über die Beglaubigung von Stimmgabeln erlassen. Demgemäß werden in den nächsten Monaten schon die Lehranstalten Preußens mit solchen Gabeln ausgerüstet.

Für das Blauanlassen dieser Gabeln erwies sich nun das übliche Verfahren als nicht zureichend. Das roheste dieser Verfahren besteht darin, auf einem glühenden Blech in der Luft Stücke anlaufen zu lassen. Dabei gelingt es aber kaum, auch nur eine einzige größere Fläche gleichmäßig zu färben. Wählt man ein flüssiges Metallbad und läßt auf demselben die anzulassenden Gegenstände schwimmen, erforderlichenfalls mit einer untergelegten Platte aus Eisenblech, so gelingt es bei einiger Übung wohl, eine ebene Fläche gleichmäßig zu färben, mehrere Flächen ein und desselben Körpers kann man jedoch im Metallbad nicht anlassen, weil die Farben nur entstehen, soweit der Stahl nicht in das Bad selbst eintaucht, indem für den Eintritt der Färbung die Gegenwart von Luft nötig ist. Im Sandbad endlich lassen sich mehrere Flächen eines Körpers ebenso wenig gleichmäßig färben, denn hier ist es Sache des Zufalls, wenn man an verschiedenen Teilen des Bades eine gleichmäßige Temperatur erreicht. — Es blieb daher nichts übrig, als zum Luftbad überzugehen. Es gelang, diesem eine sehr einfache Gestalt zu geben und seine Handhabung äußerst bequem zu gestalten.

Gumboldt 1890.

Im Verlaufe der praktischen Ausbildung dieses Verfahrens erhielt man dann Ergebnisse, welche mit den gewöhnlichen Anschauungen über den Einfluß der Temperatur auf den Eintritt der Anlauffarben bei Stahl wenig übereinstimmten. Dies gab Veranlassung, diese Frage weiter zu verfolgen, und man kam bei genaueren Untersuchungen zu einer Reihe interessanter Ergebnisse, die ausführlich in der Zeitschrift für Instrumentenkunde auseinandergelegt sind. Die Arbeiten führten ferner dazu, zum Vergleich mit den bei Stahl auftretenden Anlaufferscheinungen die Versuche auf einige andere Metalle, insbesondere Kupfer und Messing auszudehnen. Die Flächen dieser Metalle zeigten überraschend schöne Anlauffarben, doch ergaben Erkundigungen bei Fachmännern, daß die Herstellung gleichmäßig gefärbter Ueberzüge auf Kupfer und dessen Legierungen durch bloße Erwärmung in der Praxis wenig oder gar nicht üblich sei, während man allerdings andere Verfahren kennt, welche ähnliche Ueberzüge von überraschenden Farbtönen erzeugen. Auf Grund von mancherlei Erwägungen gelangten wir zu der Ueberzeugung, daß unser Verfahren vor jenen anderen in manchen Fällen Vorteile darbieten wird, weshalb wir nicht unterließen, für eine Reihe von Kupferlegierungen die vollständigen Skalen der aufeinanderfolgenden Anlauffarben anzufertigen und außerdem an einigen wenigen Kunstgegenständen, die uns zu diesem Zwecke geliehen wurden, die Gleichmäßigkeit der Färbung nachzuweisen. Endlich will ich hier noch ausdrücklich betonen, daß das Verfahren, auf anderen als Stahlflächen Färbungen durch bloße Erwärmung hervorzurufen, auch an sich nicht neu ist, ja sogar in gewissem Umfange in vereinzelten Gebieten der Technik schon jetzt Anwendung findet, nur ist das bisherige Anwendungsgebiet ein sehr beschränktes, weil die Erzeugung einer gleichmäßigen Färbung, wie sie für die meisten Zwecke der Technik nötig ist, bei den sonst üblichen Verfahren nicht möglich ist.

Der für das Anlassen verwendete Apparat besteht im

wesentlichen aus einem gewöhnlichen Luftbad in der Form eines unten geschlossenen Cylinders aus Eisenblech, der von einem weiteren ebensolchen Rohr umgeben wird. Letzteres hat einen Siebboden und kommt auf einen Dreifuß zu stehen, unter welchem Gas- oder Kohlenfeuer brennt. Durch den Siebboden steigen die Verbrennungsgase in den Hohlraum zwischen den beiden Röhren auf und entweichen durch kreisförmige Löcher, welche in dem den Hohlraum oben abschließenden Deckel vorgesehen sind. Um den Austritt der Gase und damit die Erwärmung des eigentlichen Luftbades regulieren zu können, trägt der Deckel einen verschiebbaren Ring, gleichfalls mit kreisförmigen Oeffnungen, mit dessen Hilfe die Löcher des Deckels mehr oder weniger verdeckt werden können. Das eigentliche Luftbad wird oben mit einer Glasplatte verschlossen, welche es gestattet, die Färbung der eingehängten, anzulassenden Gegenstände von außen zu beobachten. Der Apparat läßt sich auch in viereckiger Form herstellen. Endlich kann man ihn in der Art vereinfachen, daß man nur ein Luftbad wählt und dasselbe mit den anzulassenden Gegenständen in einen von Heißgasen durchströmten Kanal einhängt. Die beschriebenen Einrichtungen reichen indessen nur zur Färbung von Metallflächen aus, nicht aber auch zur Feststellung der Bedingungen für Eintritt bestimmter Farböne. Für solche Zwecke haben wir umständlichere Einrichtungen benutzt, auf welche ich noch näher einzugehen haben werde.

Die Handhabung des vorgeführten gewöhnlichen Apparates ist sehr einfach. Er wird zunächst zusammengestellt und vor dem Einhängen des anzulassenden Gegenstandes entsprechend hoch angewärmt. Will man Stahl oder Eisen anlassen, so kann die Erwärmung bis auf etwa 200° getrieben werden; bei Anlassen von Kupfer reicht es schon aus, bis 120° vorzuwärmen; für Messing empfiehlt es sich, noch über 200° hinauszugehen. Das Vorhandensein einer hinreichenden Vorwärmung ermittelt man, wenn ein Thermometer fehlt, in bekannter Weise an dem Schmelzen eines Kugelhens Schnelllot oder dergleichen, welches auf einem Schälchen in das Luftbad eingelegt wird. Dieses Vorwärmen geschieht vor allem deshalb, um ein Verschlagen der anzulassenden Flächen mit Wasserdampf zu verhüten; dies könnte leicht eintreten, wenn man die Gegenstände in das kalte Luftbad einbrächte. Ist die Erhitzung hoch genug, so wird das anzulassende Stück in das Bad eingehängt oder auf einer passenden Unterlage eingelegt. Nach Eintritt der gewünschten Farbe nimmt man den Gegenstand mit Hilfe geeigneter Zangen schnell heraus und legt ihn, wenn er aus Eisen oder Stahl ist, auf eine große Metallplatte, damit er sich schnell abkühlt, oder taucht ihn, wenn er aus Kupfer, Messing und dergleichen ist, in kaltes Wasser. Sehr dünne Gegenstände sind schon kurze Zeit vor Erreichung des gewünschten Farbentones aus dem Luftbad zu nehmen, da sie stets noch etwas nachlaufen. Bei Gegenständen, welche an Drähten aufgehängt werden, sind diese so anzubringen, daß sie an nicht bearbeiteten

Teilen des Gegenstandes anliegen, da sonst leicht Flecke entstehen können.

Um eine gleichmäßige Färbung zu erzielen, kommt es darauf an, daß die Oberfläche der anzulassenden Körper möglichst blank und glatt ist. Je gröber die Stücke bearbeitet sind, um so stumpfer gefärbt werden sie. Auch treten bei gröber bearbeiteten Flächen die höheren Farben nicht genug hervor, nämlich diejenigen Farben, welche bei höherer Erwärmung sich zeigen und dabei wenigstens für Kupfer und Messing sehr schöne Töne ergeben, auch in der Technik gute Verwendung finden können. Ferner ist darauf zu halten, daß die anzulassenden Flächen völlig fettfrei sind. Der geringste Fettüberzug verursacht einen Fleck in dem Farbüberzug, indem die gefettete Stelle eine höhere Farbe aufweist, d. h. eine solche, die ohne Fettüberzug erst bei höherer Temperatur eintreten würde. Die Beobachtung, daß jeder Fettüberzug gewissermaßen ein Voreilen der Färbung bewirkt, hat Veranlassung gegeben, die Verwendung dieser Eigenschaft des Fettüberzuges für Zierzwecke vorzuschlagen. Schafft man nämlich absichtlich einen dünnen Fettüberzug an einer bestimmt abgegrenzten Stelle der anzulassenden Fläche, so färbt sich diese beim Anlassen anders als die übrigen Teile der Fläche. Bei einer Anzahl von Stahlplättchen hat man die eine Hälfte der Fläche in dieser Weise eingefettet, die andere trocken angelassen und durch Zwischenlegen eines dünnen Steges an der Grenze der beiden Hälften gehindert, daß bei der Erhitzung die Fettdämpfe auf dem trockenen Teil der Fläche sich absetzen können. Die vorher gefettete Hälfte der Stahlplättchen erscheint nunmehr dunkelblau, während die andere Hälfte orange gefärbt ist. Bei der ersten Lagerung nämlich über dem Metall-ogyd eine dünne Schicht von Rückständen des Fettes, denn legt man ein vorher gefettetes und darauf dunkelblau angelassenes Stahlstück in Raillauge, so wird letztere das Fett auflösen und nur eine orangegefärbte Fläche zurücklassen. Erhitzt man aber solche zur Hälfte gefettete Stahlplatten bis zum Hellblau, einer Farbe, welche unmittelbar hinter dem Dunkelblau liegt, so ist ein Unterschied zwischen den gefetteten und nicht gefetteten Flächen nicht mehr zu bemerken, vermutlich weil bei der hierfür erforderlichen Erhitzung die Fetrückstände sich völlig verflüchtigen. Bieweit diese Eigenschaft der Fettüberzüge für Zierzwecke wirklich verwendbar ist, läßt sich noch nicht bestimmen; vielleicht wird es aber möglich sein, einzelne Teile von Ornamenten mit Fett zu überziehen und dadurch beim Anlassen eine andere Färbung hervorzurufen, als die umliegenden Teile sie haben. Dieses Verhalten der Fettschichten hat indessen noch nach anderer Richtung hin Bedeutung für die Praxis. In mechanischen Werkstätten kommt es nicht selten vor, daß blau angelassene Stahzapfen sich nicht abdrehen lassen; der Grund dafür liegt dann häufig daran, daß man es versäumt hat, vor dem Anlassen des Zapfens alle Reste des von der Bearbeitung herührenden Fettes zu entfernen; das Blau des Zapfens rührt somit gar nicht von der bloßen Oxydierung des

Stahls, sondern von der über dem Dryb lagernden Fettschicht her. Wir werden jedoch im weiteren noch hören, daß die Anlaßfarben überhaupt nicht, wie man gewöhnlich annimmt, als entscheidende Kennzeichen für die Oberflächenhärte gelten dürfen.

Die Notwendigkeit, alles Fett von den anzulassenden Flächen fernzuhalten, fordert es auch, jedes Anlassen der letzteren mit der Hand von dem Eingängen in das Luftbad durchaus zu vermeiden.

Wenn das Anlassen eines Gegenstandes durch einen unglücklichen Zufall mißlingt, so läßt sich bei Stahlflächen durch Abreiben oder durch höchstens 30 Sekunden langes Eintauchen derselben in stark verdünnte Schwefelsäure (etwa 25 Teile Wasser und 1 Teil Säure) der farbige Ueberzug zum Verschwinden bringen, ohne daß die Politur wesentlich leidet, sofern die Farbe nicht über tiefes Dunkelblau hinübergegangen war. Bei überlaufenen Stücken ist Erneuerung der Politur unvermeidlich, daselbe gilt für Kupfer und dessen Legierungen. Bei allen diesen Metallen geht die Drybschicht so tief, daß beim Mißlingen des Anlaufens die bezügliche Fläche ganz mit Schmirgel abzureiben und neu zu polieren ist.

Die Praxis unterscheidet bei Stahl nur etwa die folgenden Farben: Hellgelb, Dunkelgelb, Orange, Purpur, Violett, Dunkelblau, Hellblau, Meergrün oder Grau. In der That sind aber viel mehr Farben beim Stahl vorhanden. Man kann die ganze Folge derselben auf ein und demselben Stabe erzeugen, den man auf gut leitender Unterlage an einem Ende glühend macht. Zunächst entstehen unmittelbar an der Glühstelle Farbenbänder; bald aber sieht man eine größere Zahl verschieden gefärbter Bänder über den Stab hinfstreichen, und zuletzt, wenn man das Glühen so lange fortsetzt, bis am anderen Ende eben noch ein schmales Stück in der Naturfarbe übrig bleibt, finden sich alle möglichen Farben auf der Fläche des Stabes nebeneinander liegend. Vor Hellgelb sehen wir noch ein Bläßgelb, hinter Meergrün aber erscheint wiederum ein Gelb, und es treten von da an zum zweitenmal dieselben vorher genannten Farben in derselben Folge auf; nur sind sie näher aneinandergerückt und haben einen etwas grauen Ton. An diese Farbreihe schließt sich zuletzt wieder ein schmales Graugelb an, welches den Anfang einer dritten Reihe bildet.

So läßt sich noch eine vierte und fünfte Farbreihe unterscheiden, doch werden die sie bildenden Bänder immer schmäler, auch heben sich hier mit Sicherheit nur noch Rot und Grün voneinander ab. Diese fünf Farbreihen entsprechen genau denjenigen der sogenannten Newton'schen Ringe. Wie bekannt, erscheinen nämlich, wenn man eine schwach gekrümmte Linse und eine planparallele Glasplatte aufeinanderlegt, an der Berührungsstelle beider eine Reihe von Farbenringen. Betrachtet man z. B. die im reflektierten Licht entstehenden Ringe, so sieht man in der Mitte einen schwarzen Fleck, den eine Anzahl von Ringen verschiedener Färbung umgiebt; auf diese folgt wiederum ein schwarzer Ring, von welchem eine

zweite Reihe von farbigen Ringen ausgeht. So unterscheidet man wenigstens fünf Reihen solcher Farbenringe.

Die Newton'schen Farbenringe entstehen dadurch, daß Licht an den Grenzflächen der kleinen Luftlamelle, welche sich zwischen der Linse und der planparallelen Glasplatte bildet, reflektiert wird und daß das oben und unten reflektierte Licht eine Interferenz miteinander macht. Bei den Anlaßfarben spielt der dünne Metalloxydüberzug, der sich durch Erwärmen auf der Oberfläche des Metalls bildet, die Rolle der Luftlamelle; nur tritt dort noch der Einfluß der Grundfarbe der Metalloberfläche hinzu.

Kehren wir noch einmal zu der Folge von Farbenbändern zurück, wie sich dieselben auf der Fläche eines Stahlstabes nebeneinander darstellen, so erkennt man sofort, daß nicht nur die Farben der späteren Reihen immer enger aneinander rücken, sondern daß auch unmittelbar benachbarte Farbenbänder ganz verschiedene Breite haben, wobei aber keineswegs etwa jedes folgende Band schmäler ist als das vorangehende. Im Gegentheil zeigen vielfach früher eintretende Farben schmalere Bänder, als spätere, höhere Farben. So ist das Band für Hellgelb schmäler als das darauffolgende Band für Dunkelgelb, ebenso ist Hellblau und Meergrün erheblich breiter als das davor liegende Dunkelblau. Ähnlich liegt es bei Kupfer und Messing.

Die Verschiedenheiten sind für die technische Verwendung der Anlaßfarben von Bedeutung; je breiter nämlich das Band einer Farbe erscheint, um so leichter ist es, diese Farbe beim Anlaufenlassen von größeren Stücken fest zu erhalten. Für die Praxis haben bei Stahl nur die Farben der ersten Reihe Bedeutung; bei anderen Metallen kommen vielfach auch Farben der späteren Reihen in Betracht.

Die Aufgabe der Reichsanstalt ging zunächst dahin, die Abhängigkeit des Eintritts der einzelnen Anlaßfarben bei Stahl von dem Grade und der Dauer seiner Erwärmung festzustellen. Dazu bedurfte es eines hinreichend sicheren Verfahrens einerseits zur Ermittlung der Temperatur des angelauten Körpers, anderseits zur Abschätzung der einzelnen Farbtöne. Für den letzten Zweck wurden Farbmuster angefertigt und eine Skale solcher Musterplättchen mit aufeinanderfolgenden Farben blieb während der Anlaßarbeiten in der Hand des Beobachters, der die im Luftbad entstehenden Färbungen fortgesetzt mit diesen Mustern verglich. Zur Ermittlung der Temperatur der angelassenen Stahlstücke hätte das Eingängen von Thermometern unmittelbar in das Luftbad nicht zugereicht, man mußte die Thermometergefäße mit den Stücken selbst in metallische Berührung bringen. Hierfür gab man einem Teil der Stücke die Form von Cylindern, welche in der Mitte mit einer tiefen Bohrung versehen sind; diese Bohrung wurde mit einer leichtflüssigen Metallmischung angefüllt und in diese das Thermometer eingesetzt. Auf der oberen gut bearbeiteten, geschliffenen und polierten Ringfläche dieser Stücke wurden die Farberscheinungen

beobachtet. Andere Stücke erhielten die Gestalt von Vollcylindern; sie wurden in eine mit leichtflüssiger Legierung gefüllte Metallwanne gesetzt und so in das Luftbad eingebracht, wobei wiederum zwei oder mehr Thermometer in das flüssige Metall eintauchten.

Diese Temperaturbestimmungen reichen für vergleichende Versuche mit Stahl verschiedener Eigenschaften vollkommen aus; will man jedoch absolute Werte haben, so muß man zu umständlicheren Einrichtungen greifen, welche eine gleichmäßigere Temperaturverteilung in dem Luftbad sichern, als sie bei dem vorher beschriebenen, für die Praxis des Anlassens bestimmten, einfachen Apparat möglich ist. In der That haben wir zur Kontrolle jedes der noch mitzuteilenden Ergebnisse auch mit solchen Einrichtungen gearbeitet; bei ihnen geschah die Erwärmung des Luftbades nicht unmittelbar durch die Heizgase, sondern durch die Dämpfe hochsiedender Oele. Man wählte vorzugsweise Destillationsprodukte von Mineralölen, deren Siedepunkte in gewissen, nicht zu weiten Grenzen lagen. Der das Luftbad umgebende Dampfraum wurde mit einem Rückflußkühler verbunden. Man konnte nun die Temperatur des Luftbades eine Zeitlang konstant erhalten oder durch schrittweises Ablassen der zuerst kondensierten Dämpfe nach und nach steigern. Man sieht leicht ein, daß mit einer solchen Einrichtung bei vorsichtiger Handhabung eine große Gleichmäßigkeit in der Temperatur des Luftbades erzielt werden kann.

Die ausgeführten Versuche erstreckten sich nun auf drei verschiedene Stahlsorten, auf eine Sorte englischen, eine solche deutschen Werkzeugstahls und auf einen 3,5 % Wolfram enthaltenden Stahl. Von jeder Sorte wurden aus ein und derselben Stange eine größere Anzahl gleich großer Cylinder geschnit-

ten, die Hälfte derselben wurde zu Ringkörpern, die andere zu Vollkörpern verarbeitet. Von beiden Gattungen wurde ein Teil der Stücke gehärtet, während man den anderen ungehärtet anließ. Alle Stücke hatten vor dem Einhängen in das Luftbad die mittlere Temperatur des Beobachtungsraumes angenommen und wurden eingehängt, als die Temperatur des Luftbades nahezu 200° erreicht hatte. Der Beobachter notierte nun für jeden an der Hand seiner Mustertafel abzuschätzenden Farbenton die Zeit seines Eintritts, gemessen von dem Moment des Einhängens an, sowie die Anzeigen der in die Metalllegierung eintauchenden Thermometer.

Die Ergebnisse dieser Versuche sind an der vorher angegebenen Stelle ausführlich mitgeteilt; hier wird es ausreichen, auszugsweise einige Zahlen zusammenzustellen. Die nebenstehende Tafel gibt die gemessenen Zeiten und Temperaturen für drei der wichtigsten Farben, Orange (Braungelb), Dunkelblau und Meergrün.

Die Tafel zeigt, daß der Eintritt einer bestimmten Anlaufsfarbe bei Stahl von der Härte desselben und in noch höherem Grade von seiner Zusammensetzung abhängt, daß aber ferner die Art der Erwärmung nicht minder von wesentlicher Bedeutung ist. Endlich tritt schon bei den der Tafel zu Grunde liegenden Versuchen deutlich hervor, daß nicht bloß die Höhe der Temperatur, sondern auch die Dauer ihrer Einwirkung für den Eintritt einer bestimmten Farbe maßgebend ist.

Was zunächst den Einfluß der Härte betrifft, so ergeben die Versuche, daß der Eintritt des Orange, sowie des Dunkelblau auf gehärteten Stücken durchweg eine erheblich höhere Temperatur erfordert als auf ungehärteten. Für Meergrün tritt bei deutschem und englischem Stahl dieser Unterschied ebenso deutlich hervor, nur bei Wolframstahl wird er fast unmerklich, vermutlich, weil bei diesem sehr harten Material die zur Erzeugung des Meergrün erforderliche Temperatur zureicht, um die vorangegangene Härtung wiederaufzuheben.

Der Einfluß der Zusammensetzung des Stahls macht sich schon bei Vergleichung der Zahlen für englischen und für deutschen Stahl kenntlich. Ganz auffallend ist aber die Abweichung der für Wolframstahl gefundenen Werte von denjenigen für die anderen Stahlsorten. Gehärtete und ungehärtete Stücke verhalten sich dabei nicht wesentlich verschieden. Am größten sind die Unterschiede für die ungehärteten Ringkörper, dort ist die Temperatur des Dunkelblau bei Wolframstahl um 65° höher als bei deutschem Stahl und die Temperatur des Meergrün um 77° höher als bei englischem Stahl, während bei letzterem Material der Unterschied zwischen den Temperaturen des Orange und des Meergrün nur 47° ausmacht.

Ueberraschend ist es, daß für Vollkörper und für Ringkörper sonst gleicher Art durchaus verschiedene Bedingungen gefunden worden sind. Während das Dunkelblau, z. B. bei gehärteten Stücken von deutschem Stahl in Ringform nach 38 Minuten und bei

Farben	I. Ringkörper.					
	Ungehärtete Stücke.					
	Englischer Stahl		Deutscher Stahl		Wolframstahl	
	Zeit der Einwirkung in Min.	Temperatur des Stahls in Grad.	Zeit der Einwirkung in Min.	Temperatur des Stahls in Grad.	Zeit der Einwirkung in Min.	Temperatur des Stahls in Grad.
Orange . .	28	262	23	268	23	306
Dunkelblau . .	39	295	28	287	27	352
Meergrün . .	57	309	44	321	32	386
Gehärtete Stücke.						
Orange . .			22	283	16	326
Dunkelblau . .			38	320	23	361
Meergrün . .			50	346	27	386
	II. Vollkörper.					
	Ungehärtete Stücke.					
	Englischer Stahl		Deutscher Stahl		Wolframstahl	
	Zeit der Einwirkung in Min.	Temperatur des Stahls in Grad.	Zeit der Einwirkung in Min.	Temperatur des Stahls in Grad.	Zeit der Einwirkung in Min.	Temperatur des Stahls in Grad.
Orange . .	20	275	22	293	23	295
Dunkelblau . .	29	320	32	335	26	351
Meergrün . .	37	352	37	359	32	387
Gehärtete Stücke.						
Orange . .	24	284	22	304	22	306
Dunkelblau . .	35	336	32	354	29	368
Meergrün . .	43	360	36	374	33	388

der Temperatur von  $320^{\circ}$  eintritt, zeigt es sich bei gehärteten Vollkörpern derselben Stahlorte schon nach 32 Minuten, aber bei einer Temperatur von  $354^{\circ}$ , also in kürzerer Zeit und bei wesentlich größerer Erhitzung. Nur bei Wolframstahl tritt dieser Unterschied nicht auf, und es ist leider nicht möglich gewesen, dieses ausnahmsweise Verhalten weiter zu verfolgen, weil Stahl der entsprechenden Zusammenfassung nicht sofort wieder zu beschaffen war. Der Grund für die bei Ring- und bei Vollkörpern hervorgetretenen Unterschiede ist ausschließlich in der verschiedenen Art ihrer Erwärmung zu suchen. Während nämlich, wie vorher angegeben wurde, bei dem Anlassen der Ringkörper diese von der Luft des Bades unmittelbar umgeben wurden, waren die Vollkörper zunächst in eine Wanne mit flüssiger Metallmischung eingetaucht, deren Gewicht ihrem eigenen etwa gleichkam. Da aber die spezifische Wärme jener leichtflüssigen Legierungen geringer ist als diejenige des Stahls und deshalb das Verhältnis der Oberfläche zur Wärmekapazität der Masse in beiden Fällen verschieden war, so mußte sich das Metallgemisch mit dem Vollkörper schneller erwärmen als der Ringkörper, obwohl auch dessen Höhlung mit Metalllegierung ausgefüllt war. Um die Richtigkeit des angegebenen Grundes für das verschiedene Verhalten der Ring- und Vollkörper zu prüfen, wurden mehrfache besondere Versuche angestellt. Zunächst hat man Ringkörper, in derselben Weise wie vorher Vollkörper, in flüssige Metalllegierungen gesetzt und gleichzeitig die Höhlung des Ringes mit derselben Legierung ausgefüllt. Da zeigte sich, wie es nach der angeführten Erklärung nötig war, daß der Eintritt der Farben in noch kürzerer Zeit, aber bei noch höherer Temperatur erfolgte als bei den Vollkörpern. Sodann wurde durch einen Versuch direkt nachgewiesen, daß bei gleichartiger Erwärmung die Gestalt der Körper für den Eintritt der Farben durchaus ohne Einfluß ist. Zu diesem Behufe wurden zwei Körper aus englischem Stahl von sehr verschiedener Gestalt miteinander fest verbunden, hierauf wurden sie in eine größere Messingwanne mit flüssiger Metallmischung gebracht und darin bis nahe an ihre Oberfläche eingetaucht, so daß die Uebereinstimmung der Erwärmung für beide Körper dauernd gesichert war. Die Messingwanne wurde nun in ein Luftbad eingehängt, dessen Heizung durch Dampfbäder erfolgte, so daß man seine Temperatur schrittweise steigern konnte. Bei einem über weit mehr als zwei Stunden fortgesetzten Versuche blieben die Färbungen beider Stücke fortdauernd unter sich in Uebereinstimmung, während sie in dieser Zeit vom Bläßgelb bis zum Hellblau fortschritten.

Das wichtigste Ergebnis unserer Versuche liegt jedenfalls in dem strengen Nachweis dafür, daß die Temperatur allein für den Eintritt einer bestimmten Farbe nicht maßgebend ist, daß vielmehr auch die Dauer ihrer Einwirkung in Betracht kommt. Schon die der Tafel zu Grunde liegenden Versuche zeigen dies deutlich, obwohl die Unterschiede in der Einwirkungsbauer hier gering sind und sich nur in einem

Falle bis zu 20 Minuten erheben. Es gelang aber in besonderen, auf mehrere Stunden und, zum Teil, Tage ausgedehnten Versuchsreihen, schon bei verhältnismäßig sehr niedrigen Temperaturen fast alle Anlauffarben zu erzeugen. So wurde ein Stahlstück schon bei  $180^{\circ}$  nach etwa 9 Tagen dunkelblau, Stücke gleicher Art erreichten diese Farbe bei  $230^{\circ}$  in 50 Stunden, bei  $290^{\circ}$  in 7—15 Minuten, bei  $380^{\circ}$  in weniger als 20 Sekunden. Bei anderen Versuchen wurden noch niedrigere Temperaturen angewandt. Bei  $105^{\circ}$  waren 17 Tage erforderlich, ehe überhaupt der Eintritt einer Färbung konstatiert werden konnte, während eben solche Stahlstücke bei  $133^{\circ}$  nach 24 Stunden bläßgelb gefärbt waren.

Nach gewissen Anzeichen ist es übrigens zweifelhaft, ob beliebig hohe Farben bei jeder noch so niedrigen Temperatur erzeugt werden können; vielmehr scheint bei sehr langsamer und gleichmäßiger Entstehung der Oxydschicht diese eine gewisse Dicke nicht zu überschreiten und dann Schutz gegen weitere Oxydierung zu bilden, solange die Erwärmung des Körpers unter einer bestimmten Grenze bleibt. Vielleicht gibt es für jede Stahlorte und jeden einzelnen Farbenton eine gewissermaßen kritische Temperatur, über welche hinaus die Erhitzung des Stahls getrieben werden muß, wenn jener Farbenton erreicht werden soll.

Es bleibt für Stahl noch darauf hinzuweisen, daß unsere Ergebnisse für Material verschiedener Härte ein sicheres Mittel zur Erkennung von Inhomogenitäten in gehärteten Stahlflächen bieten. Läßt man gehärteten Werkzeugstahl deutschen oder englischen Ursprungs bis zum Dunkelblau an, so erhält man trotz aller Vorsicht fast niemals ganz gleichmäßige Flächen; immer zeigen sich Flecken in Violett, Purpur oder Orange. Dieselben rühren von härteren Stellen her, welche sich nach den früheren Darlegungen später färben. Bei dem für die umfassenderen Versuche benutzten Wolframstahl fanden sich solche Inhomogenitäten nicht vor, während bei anderen wolframhaltigen Stahlorten sie nicht immer fehlten. Ließ man Stahl gleicher Zusammensetzung in ungehärtetem Zustande an, so waren jene Ungleichmäßigkeiten in der Färbung nicht zu bemerken, ebenso verschwanden bei gehärtetem Stahl die Flecken, sobald man die Färbung über Dunkelblau hinaus bis zum Hellblau oder Meergrün trieb, d. h. sobald man die Enthärtung weit genug ausdehnte.

Dieselben Farben, welche auf Stahlflächen erscheinen, lassen sich durch Anlaufen auch auf Gußeisen erzeugen. Die Färbungen sind gleichmäßig und schön.

Was nun die Färbung von Kupfer, Nickel und verschiedenen Legierungen dieser Metalle betrifft, so ist besonders das schon in den vierziger Jahren von Buscher in Nürnberg angegebene Verfahren zu nennen. Bei diesem werden die zu färbenden Gegenstände in eine kochende Salzlösung von unterschwefligsaurem Natron und Bleisüßer getaucht, worauf sich eine Schicht von Schwefelblei auf den Metallflächen nie-

derschlägt und die schönsten Farbentöne bildet. Die Folge der letzteren stimmt genau überein mit derjenigen der durch Oxydation erzeugten Anlauffarben, was ganz natürlich ist, da die Verschiedenheit auch jener Farbentöne durch verschiedene Dicks der Schichten verursacht wird. Bei entsprechender Uebung würde es wohl gelingen, auch mit dem Buscher'schen Verfahren durch längeres oder kürzeres Belassen der Flächen in der Salzlösung eine bestimmte vorgeschriebene Farbe zu erzielen, nur scheint es, als ob die Erzeugung der Farben durch Anlaufen eine viel weitergehende Nuancierung ermöglicht. Dafür mag schon das als Beweis gelten, daß das Buscher'sche Verfahren auf Stahl sofort Dunkelblau erzeugt, während bei dem Anlaufenlassen die Hervorrufung aller der vor Dunkelblau liegenden Farben nicht die geringsten Schwierigkeiten bereitet. Nimmt man hinzu, daß die Haltbarkeit der durch Anlaufen erzeugten Farben der Art ihrer Entstehung nach größer sein muß als diejenige der durch Schwefelbleischichten gebildeten Farbüberzüge, und daß man durch Arbeiten bei niederen Temperaturen die Haltbarkeit beliebig steigern kann, so wird es nicht unberechtigt erscheinen, wenn wir dem Anlaufverfahren für die Technik auch des Kupfers und seiner Legierungen neben den bereits üblichen Färbungsmethoden einige Bedeutung zuschreiben.

Betreffs der Behandlung von anzulassenden Gegenständen aus Kupfer und kupferhaltigen Legierungen ist im Allgemeinen vorauszuschicken, daß dieselben unmittelbar vor dem Einhängen in das Lustbad mit Säure abzuweizen sind; denn bei längerem Stehen an der Luft bilden sich hier Oxydschichten, welche an tieferliegenden Stellen der Oberfläche durch bloßes Abreiben mit Tüchern oder dergleichen nicht zu entfernen sind. Stellen mit solchen Oxydschichten werden aber beim Anlassen spätere Farben zeigen. Um eine ganz gleichmäßige Färbung zu erzeugen, ist es auch nötig, das Lustbad möglichst groß zu wählen, einerseits, damit Sauerstoff genug zum Oxydieren vorhanden ist, sodann aber damit alle Teile des anzulassenden Stückes nahezu in dieselbe Temperaturschicht kommen. Für letzteren Zweck kann es sich unter Umständen empfehlen, den Gegenstand so aufzuhängen, daß man ihn während der Erwärmung um seine Achse drehen kann. Den Vorrat an Sauerstoff kann man dadurch vergrößern, daß man von außen her durch ein einfaches, bis auf den Boden des Lustbades reichendes Metallrohr dem Bade kalte Luft in feinem Strahl fortgesetzt zuführt; wenn man höhere Farben erzielen will, ist diese Erneuerung der Luft sogar unbedingt nötig.

Man kann die Anlauffarben der sämtlichen Metalle, welche wir untersucht haben, mit gewisser Annäherung etwa in drei Typen einreihen. Die eine bildet Eisen und Nickel, die zweite Kupfer, die dritte Messing. Die Farbenfolge für Eisen (Stahl) ist oben erwähnt worden, die vollständigen Folgen für Kupfer und Messing stellen sich ungefähr folgendermaßen dar:

Kupfer.		Messing.	
Sellbraunorange	1. Reihe.	Selborange	1. Reihe.
Rotbraunorange,		Sellgoldfarbig,	
Rosenrot,		Goldorange,	
Violett,		Goldockerfarbig,	
Stahlweiß,	2. Reihe.	Braungold,	2. Reihe.
Messinggelb,		Rosenrotgold,	
Dunkelgelb,		Violettrosenrot,	
Orange,		Hellrosa,	
Rosenrot,	3. Reihe.	Stahlweiß,	3. Reihe.
Blaugrün		Selborange,	
(Grünspan),		Rosenrot,	
Reisrot,		Blaugrün,	
Blaugraugrün,	4. Reihe.	Grün,	4. Reihe.
Graurot,		Selb,	
Graulich,		Rosenrot,	
Stumpfes Grau.		Grün,	
		Rot,	
		Grün.	

Alle viel Kupfer und wenig oder kein Zink enthaltenden Legierungen verhalten sich ähnlich wie Kupfer, alle stark zinkhaltigen ähnlich wie Messing. Es liegen die Farben für folgende Metalle vor: Kupfer, Messing, verschiedene Tombake (gelben Tombak, Auran, Chrysochalc oder Goldkupfer), weichen Rotguß, harten Rotguß, Kanonenmetall, Glockengut, Arsenbronz, Arsenkupfer, Phosphorbronz, Siliciumbronz, Neusilber verschiedener Zusammenfetzung (Argentan, Nickelin u. s. w.) und Nickel. Letzteres zeigt eine der des Stahls ganz ähnliche Farbenfolge, dagegen ist bei den Nickellegierungen eine auffallende Erscheinung hervorgetreten; nur eine nickelarme Neusilberforte (sogen. Neusilber quarta) ergab schöne, denen des Messings nahekommende, sie aber insbesondere in den höheren Reihen an Glanz noch übertreffende Farbe, alle nickelreicheren Legierungen zeigten dagegen beim Anlaufen marmorierte Flächen, als ob dieselben ganz inhomogener Beschaffenheit wären und das Kupfer in Punkten oder Linien an der Oberfläche sich abgesondert hätte.

Ueber das besondere Verhalten der einzelnen Metalle bei dem Anlassen ist folgendes zu erwähnen:

Kupfer und die viel Kupfer enthaltenden Metalle sind bei ziemlich niedriger Anfangstemperatur (120 bis 140°) in das Lustbad zu bringen, die erste Farbenreihe wird rasch durchlaufen; läßt man die Temperatur langsam sich steigern, so folgen auch die höheren Farbenreihen ziemlich gleichmäßig aufeinander. Für technische Zwecke verwendbar sind hier von der ersten Reihe besonders Rosenrot, Stahlweiß und Messinggelb, aber eine noch höhere Bedeutung werden häufig die schön irisierenden Farben der höheren Reihen haben, welche sich zudem durch große Haltbarkeit auszeichnen. Aluminiumbronz, Tombak und Stahl brauchen zwar auch nur eine niedrige Anfangstemperatur, die Steigerung der Temperatur muß aber energisch und schnell vor sich gehen.

Messing und andere zinkhaltige Legierungen erfordern sowohl eine hohe Anfangstemperatur, als eine stetige und energische Steigerung, welche erst in der Glühhitze ihren Abschluß findet. Für gelbgebrannte Messinggegenstände ist eine noch höhere An-

fangstemperatur nötig, vermutlich weil die Einwirkung der Säure den Kupfergehalt an der Oberfläche verringert. Messing kann auch in freier Luft angelassen werden; die höheren Farben bedürfen überdies einer zu starken Erhitzung, als daß sie im Luftbad erzeugt werden könnten.

Für technische Zwecke kommen hier vornehmlich die Farben der ersten Reihe, die Goldfarbentöne und Stahlweiß in Betracht.

Nickel kann im Luftbad nicht mehr angelassen werden, die Oxydierung tritt zuerst bei Dunkelrotglut ein; die satten Farben zeigen sich hier erst nach dem Erkalten, doch sind auch in der Glut die Farben schwach erkennbar.

Viele Farben haben in der Hitze einen anderen Ton als nach dem Erkalten, der erste läßt sich aber durch schnelles Eintauchen des heißen Stüdes in Wasser festhalten. Geschieht dies nicht, so verschwinden bei Messing z. B. die roten Töne der ersten Reihe ganz und gar, daselbe gilt von der Grünspanfarbe des Kupfers. Die Kupferfarben lassen sich in prachtvollen Tönen auf geprägten Medaillen hervorufen, wobei auch die auf gewalzten Kupferblechen bei dem Erkalten verschwindenden Färbungen ohne Mühe erhalten bleiben. Inwiefern das vorgeschriebene Verfahren für die Technik wirklichen Nutzen haben wird, läßt sich vorläufig nicht ermeßen; es wird

Sache der Praxis sein, die Anwendbarkeit des Verfahrens weiter zu erproben. Dies gilt auch von folgenden Versuchen: Wenn man auf einer durch Anlassen etwa stahlweiß oder rotgefärbten Kupfer- oder Messingplatte mit Kupferstechgrund oder einem anderen säurebeständigen Mittel Zeichnungen entwirft, die Platte hierauf in verdünnte Salpetersäure taucht und endlich den Neggrund mittels Benzin entfernt, so erhält man metallisch glänzende Bilder auf mattgetöntem Grunde. Es lassen sich auf diese Weise sogar zweifarbige Bilder herstellen, indem man bei einiger Uebung durch eine Stichtlamme die einzelnen Teile der Platte verschieden färben kann. Besonders leicht ist diese Doppelfarbigkeit in den höheren Farbenreihen zu erzielen, wo Rot und Grün einander sehr nahe liegen; so macht es z. B. nicht viel Mühe, Bilder mit roten Blumen, aber grünen Stielen und Blättern zu erzeugen. Der andere Versuch betrifft die gute Isolationsfähigkeit der den höheren Reihen angehörigen Anlaufsichten; für technische Zwecke dürfte diese Eigenschaft schwer verwendbar sein, weil die Schichten äußerst dünn und dabei überaus spröde, also zu leicht der Zerstörung ausgesetzt sind. Möglich wäre es aber, daß für manche wissenschaftliche, elektrische Zwecke die Isolierung fertig zusammengestellter Metalle durch Anlassen im Luftbade von Nutzen werden könnte.

## Korallriffe.

Don

Dr. R. von Tendenfeld in Innsbruck.

Die gegenwärtige Gestalt der Erdoberfläche ist die Resultierende zweier antagonistischer Kräfte: einer gebirgsbildenden und einer nivellierenden. Jede von diesen Kräften ist aus mehreren Komponenten zusammengesetzt. Die Komponenten der gebirgsbildenden Kraft sind: 1. Faltung in der Erdrinde infolge von Abkühlung und Verkleinerung der ganzen Erde, 2. vulkanische Eruptionen des flüssigen Innern an Bruchstellen infolge von lokalem Druck, und 3. Anhebungen von organischen Resten.

Die dritte Komponente hat einen größeren Einfluß auf die Gestaltung der Erdoberfläche ausgeübt, als man beim ersten Anblick glauben möchte; sie ist es, die uns hier interessiert.

Um ein richtiges Verständnis für die Einflüsse der Organismen auf die Gestaltung der Erde zu gewinnen, müssen wir etwas ausgreifen und den Lebensprozeß näher betrachten.

In erster Linie ist das Leben ein Filtrationsprozeß. Tiere und Pflanzen nehmen Stoffe von außen auf und geben Stoffe nach außen ab. Diese Stoffe sind gasförmig, flüssig oder fest. Die gasförmigen und festen müssen zunächst aufgelöst werden, da nur Flüssigkeiten vom Plasma assimiliert werden können.

Die aufgenommenen Substanzen sind teils organisch, teils anorganisch-Natur.

Das lebende Plasma absorbiert alle Stoffe, welche an dasselbe in gelöster Form herantreten. Die organischen werden zum Teil assimiliert — auf der Assimilation beruht das Wachstum —, und zum Teil verbrannt — auf der Verbrennung beruht die Kraft. Die anorganischen Stoffe werden zum Teil wie der Sauerstoff als Kraftquelle (bei der Verbrennung) aufgebraucht und zum Teil als unbrauchbar wieder ausgeschieden.

Die ausgeschiedenen anorganischen Substanzen werden häufig ganz oder zum Teil zum Aufbau von Skeletten verwendet und bleiben in diesen Fällen im Verbands des Organismus.

Die anorganischen Bestandteile der Skelette sind entweder Kalksalze oder Kieselsäure. Hier interessieren uns die Kalkskelette der Meerestiere, denn nur diese haben einen größeren Einfluß auf die Gestaltung der Erdoberfläche ausgeübt.

Alles Fluß- und Meerwasser enthält große Mengen von kohlensaurem Kalk in Lösung. Dies ist ganz natürlich, wenn wir bedenken, daß Kalkstein sehr allgemein verbreitet und daß derselbe in Wasser, besonders in dem kohlensäurereichen Sickerwasser und dem ebenfalls kohlensäurereichen Wasser abyssaler Meeres-tiefen, recht leicht löslich ist. Murray berechnet die Menge des im Meere gelöst enthaltenen Kalkes zu 628 340 000 000 000 Tonnen.

Dieser gelöste Kalk nun wird von den Meeresorganismen aufgenommen und zum Aufbau ihrer Kalkskelette verwendet. Nach dem Tode des Tieres wird sein Skelett entweder wieder aufgelöst oder nicht. Im letzteren Falle werden sich die Kalkskelette anhäufen. Die Kalkskelette erzeugenden Meerestiere sind teils freischwimmende, teils feststehende. Die Skelette der ersteren werden einem Regen gleich fortwährend auf den Meeresboden herabfallen und vorausgesetzt, daß ihre Akkumulation eine raschere ist als ihre Auflösung, ein flach ausgebreitetes Kalksediment am Meeresgrunde bilden. Die Skelette der feststehenden Tiere aber werden an Ort und Stelle bleiben und durch Akkumulation Bänke und Stöcke und nicht flach ausgebreitete Sedimente bilden, ebenfalls nur unter der Voraussetzung, daß ihre Akkumulation die Auflösung überwiegt.

Unter den feststehenden Tieren mit Kalkskeletten sind es vor allem die Steinkorallen, welche durch Akkumulation ihrer Skelette mächtige Bänke und Stöcke aufbauen.

Die Steinkorallen sind sechsstrahlige Seerosen, welche durch Knospung zumeist große Stöcke bilden. Die Gestalten der Stöcke sind sehr verschieden und stets den Bedingungen der Umgebung angepaßt: in ruhigerem Wasser finden wir zartere, reichverzweigte, strauchförmige Formen, in der Brandung leben die massigen Arten.

Die Grundform der Einzeltiere ist in allen Fällen die gleiche: das Tier ist mehr oder weniger trommelförmig und sitzt mit der einen ebenen Fläche auf. In der Mitte der gegenüberliegenden oberen Fläche befindet sich eine Öffnung, der Mund, von dessen Rande ein Rohr in das Innere der Trommel herabhängt. In der Umgebung des Mundes erhebt sich von der oberen Fläche ein Kranz von Tentakeln. Das Rohr, welches vom Munde herabhängt, wird durch radiale Membranen mit der äußeren, cylindrischen Körperwand verbunden, so daß die ganze Leibeshöhle in ein zentrales Rohr und in eine Anzahl von „Interseptalräumen“, in der Umgebung desselben, zerfällt. Sowohl in der äußeren Wand, wie in der Basalfläche und in den radialen Membranen wird Kalk abgelagert. Alle Polypen eines Stockes werden durch Kalkmassen verbunden.

Außer durch Knospung vermehren sich die Steinkorallen auch auf geschlechtlichem Wege. Aus dem Korallenei entwickelt sich nach der Befruchtung ein freischwimmender Embryo, der im Meere herumswärmt, sich nach einiger Zeit an passender Stelle festsetzt und zu einem Polypen auswächst. Der junge Polyp, der bis jetzt von dem Nahrungsbotter des Eies, aus dem er sich entwickelt, gelebt hat, beginnt nun mittels der Tentakeln, die inzwischen an seiner Mundscheibe hervorgewachsen sind, kleine freischwimmende Tiere zu fangen und in den Mund einzuführen. Er wächst, wenn die Verhältnisse günstig sind, rasch und beginnt, sobald er eine entsprechende Größe erlangt hat, Knospen zu bilden: es entsteht ein Korallenstock. Die zahlreichen Einzelpolypen des

Stockes erzeugen neuerdings Eier, und es ist klar, daß in dieser Weise sich die verschiedenen Korallenarten im Laufe der Zeit überall ausbreiten werden, wo die Verhältnisse ihrem Wachstum günstig sind.

Existenzbedingungen für die riffbauenden Steinkorallen sind 1. eine Wassertemperatur von mehr als 19°, 2. Abwesenheit von Verunreinigungen wie Schlamm, Sand u. dergl., und 3. hinreichende Nahrung.

Die erste Bedingung beschränkt das Verbreitungsgebiet der Riffkorallen horizontal auf die tropischen und subtropischen Meere und vertikal auf leichtes Wasser. Die Riffkorallen von Bermudas, 32° nördl. Breite, sind die vom Äquator am weitesten entfernt liegenden. Tiefer als 50 m unter dem Meeresspiegel gedeihen keine Riffkorallen.

Die zweite Bedingung hält die Korallen von Flußmündungen und von solchen Stellen fern, wo der Wind Sand ins Meer weht (gewisse Teile des Roten Meeres).

Die dritte Bedingung macht die Korallen von den Strömungen abhängig, welche die zarten pelagischen Tiere, von denen die Korallenpolypen leben, heranbringen.

Wir finden, daß Riffkorallen an den tropischen Teilen der Ostküsten der Kontinente vorkommen, während sie an den Westküsten durchaus fehlen. Dies ist darauf zurückzuführen, daß die Ostküsten von äquatorialen, also warmen und an pelagischen Tieren reichen Strömungen bepflust werden, während den Westküsten kalte Polarströmungen entlang ziehen. Ueberdies beobachten wir an den Westküsten eine viel raschere Temperaturabnahme mit zunehmender Tiefe wie an den Ostküsten.

Wir wollen nun untersuchen, in welcher Weise durch Akkumulation von Korallenskeletten jene Bildungen zu Stande kommen, welche als Korallriffe bekannt sind.

Verfolgen wir zu diesem Zwecke die im Meere herumschwärmenden Korallenlarven. Wir wollen annehmen, daß eine oder mehrere solche Larven an eine Küste gelangt seien, wo keine Korallen vorkommen, wo aber die für das Gedeihen von Riffkorallen notwendigen Bedingungen erfüllt sind.

Hier setzt sich die Larve an und wächst zu einem Polypen aus. Dieser bildet einen Stock, von welchem bald eine neue Generation von Larven ausswärmt. Die letzteren setzen sich an allen passenden Stellen an und erzeugen neue Stöcke, aus welchen wieder Schwärmlarven hervorgehen. So wird bald der submarine Abhang von der Ebbegrenze bis hinab zu einer Tiefe von 50 m mit Korallen bedeckt. Die älteren Teile der Stöcke sterben ab und auf den toten Skeletteilen der älteren Polypen erheben sich jüngere Generationen von Riffkorallen. Die einzelnen Stöcke wachsen für sich und erreichen ein hohes Alter. Ehrenberg sah im Roten Meere einige Korallenstöcke, welche er für so alt hält, wie die Pyramiden. An den Küsten von Bermudas gibt es nach Lyeil Stöcke, welche schon seit Jahrhunderten bekannt sind. Das Gleiche gilt von gewissen Stöcken bei den Schiffer-



inseln, welche seit undenklichen Zeiten bekannt sind und von den Fischen besondere Namen erhalten haben.

Die Breite des Korallengürtels, welcher in dieser Weise zu stande kommt, hängt von der Steilheit des submarinen Abhangs ab, den er bedeckt. Ist der Neigungswinkel  $\alpha$ , so beträgt die Breite des Korallengürtels  $\frac{50}{\tan \alpha}$  m.

Innerhalb dieser Korallenzone wachsen die Korallen, fußend auf den Skeletten ihrer Ahnen; zunächst gerade in die Höhe bis hinauf zur Ebbegrenze. In nächster Nähe der Strandlinie wird dieses Niveau zuerst erreicht. Das ebene Korallenplateau an der Ebbegrenze gewinnt an Breite, indem sein Rand so lange nach außen vorrückt, bis die in 50 m tiefem Wasser angehefteten Korallen zum Ebbe-niveau — 50 m hoch — emporgewachsen sind. Riffe dieser Art werden Strandriffe genannt. Sie sind häufig viel weniger als 50 m mächtig, so z. B. im Roten Meere, wo die Riffforallen nicht unter 20 m Tiefe zu gedeihen scheinen.

Das Strandriff hat eine nahezu horizontale Oberfläche und einen scharfen Außenrand, von welchem eine steile Felswand von 50 m Höhe hinabzieht zum äußeren Rande jenes Gürtels, innerhalb dessen Korallenlarven sich angeheft haben.

Ueber die Ebbegrenze hinaus kann das Strandriff deshalb nicht wachsen, weil die Korallen keine Trockenlegung vertragen. Wohl aber kann sich das Riff horizontal ausbreiten. An der steilen Außenwand, besonders an dem oberen Teile derselben, wachsen die Korallen, von den heranstutenden Wogen reichlich mit Nahrung versorgt, üppig und rasch. Diese Wand wird wegen des rascheren Wachstums der Korallen an ihren oberen Teilen überhängend und sie wird so lange an Ueberhängigkeit zunehmen, bis die vortragendsten Teile derselben ihr eigenes Gewicht nicht mehr tragen können, bei Stürmen abgerissen werden und in die Tiefe stürzen. Die losgebrochenen Trümmer breiten sich am Fuß der äußeren Wand des Strandriffes in Form von Geröllhalben aus. Diese sind viel steiler als solche Schutthalben am Lande, weil das Gewicht des Gesteins unter Wasser ein bedeutend geringeres ist als in der Luft und weil Wind und fließendes Wasser hier die Schutthalben nicht ins Gleiten bringen, wie dies am Lande der Fall ist.

Durch die Akkumulation von Korallenbruchstücken wird der Meeresgrund in der Umgebung des Riffes derart erhöht, daß sich nun auch hier schwärmende Korallenlarven ansetzen und Riffforallen gedeihen können. Ist die Neigung in der Umgebung des Riffes eine sanfte, so kann sich in der angegebenen Weise das Strandriff horizontal sehr weit ausbreiten. Ist aber dieser Abhang ein steiler, dann ist diese horizontale Riffausbreitung eine langsame und unbedeutende.

Das Wasser abyssaler Tiefen ist reicher an Kohlen-säure als das Wasser nahe der Oberfläche des Meeres. Die Korallenrümpfe, welche in der angegebenen Weise in große Tiefen hinabstürzen, werden daher

rasch vom Meerwasser aufgelöst, gerade so, wie die Kalkschalen pelagischer Seetiere, welche nach dem Tod ihrer Besitzer in solche Tiefen hinabgefallen sind, bald korrodiert und schließlich ganz aufgelöst werden.

Es wird also der in der oben ausgeführten Weise erfolgenden horizontalen Ausbreitung der Strandriffe eine Grenze gesetzt: denn sobald das Riff zu einer Tiefe von etwa 2000 m vorgerückt ist, löst sich das herabfallende Korallengeröll zu rasch auf, um sich zu einem Fundament ansammeln zu können, auf welchem sich dann das Riff weiter ausbreiten könnte.

Murray, dem wir die obige Erklärung des horizontalen Riffwachstums verdanken, hat auf diese Beschränkung desselben keine Rücksicht genommen und die unrichtige Behauptung aufgestellt, daß sich die Riffe in dieser Weise unbegrenzt, auch im tiefsten Wasser auszubreiten vermöchten.

Sobald das Strandriff bis zu einer gewissen Meerestiefe — sagen wir von 1500 oder 2000 m — vorgerückt ist, hört seine weitere Größenzunahme auf. Die an seinem Rande lebenden Korallen erzeugen den Schaden, den die Wellen dem Riffe beibringen, und das Riff bleibt stationär.

Wir wollen nun annehmen, daß nach Bildung des Strandriffes eine positive Verschiebung der Strandlinie eingetreten sei.

Es werden dann die Korallen ebenso rasch in die Höhe wachsen, als das Meer ansteigt, und der Scheitel des Riffes wird stets dicht unter dem Niveau der Ebbegrenze bleiben. Die Raschheit des Korallenwachstums ist der Nahrungszufuhr proportional. Die Nahrung der Korallen besteht aus kleinen pelagischen Seetieren, welche mit den Strömungen und den Wogen an das Riff herangebracht werden. Offenbar wird den Korallen am Riffande mehr Nahrung dieser Art zugeführt werden, als den Korallen auf dahinter liegenden Teilen der Riffoberfläche, und deshalb wird im allgemeinen der Rand rascher emporwachsen als andre Riffteile.

Bei heftigen Stürmen und seismischen Erschütterungen des Meeres werden Korallenblöcke losgerissen, fortgerollt und auseinander gestürzt, wodurch auf dem erhöhten Randteile des Riffes ein Damm aufgebaut wird, welcher die gewöhnliche Flutgrenze überragt. Schwimmende Samen keimen auf diesem neuen Lande und bekleiden dasselbe mit einer Vegetationsbede, welche, vereint mit dem Winde, stetig an der Erhöhung des Dammes arbeitet. Keineswegs überall trönt ein solcher Damm das Riff, aber immerhin reicht er aus, um die dahinter liegenden Teile von dem offenen Meere mehr oder weniger abzuschließen, wodurch den dort wachsenden Riffforallen die für sie nötige Nahrung mehr oder weniger vollständig entzogen wird. Sie gehen deshalb zu Grunde und an ihre Stelle treten hier, im Innern des Riffes, andere, zartere und kleinere Korallenarten, welche langsam wachsen und sehr wenig dazu beitragen, den Boden, auf dem sie sitzen, durch die Anhäufung ihrer Skelette zu erhöhen.

Nun haben wir aber angenommen, daß eine positive Verschiebung der Strandlinie stattfindet. Wir nehmen nicht an, daß diese kontinuierlich sei, sondern daß sie eine Oscillation mit überwiegend positiven Strandverschiebungen ist.

Nehmen wir an, wir hätten es mit einem Riff zu thun, welches sich an dem submarinen Abhange eines relativ sinkenden Kontinentes angelegt und zu einem langen Strandriff ausgebildet hat.

Der Riffstrand wird immerfort aufgebaut und bleibt im Niveau des Meerespiegels. Die Teile der Riffoberfläche zwischen dem Riffstrand und dem Strande der Insel aber versinken rascher, als die dort befindlichen zarten Korallen zu bauen vermögen, und so entsteht ein Kanal von immer zunehmender Breite und Tiefe, welcher das sinkende Land vom erhöhten Riffstrande trennt. Dieser Kanal — der Lagunenkanal — ist schiffbar und ruhig, er bietet dem Seefahrer die willkommenste Zufluchtsstätte.

Von dem früheren Strandriff erkennt man jetzt nichts anderes als den erhöhten Randsaum. Dieser wird Wall- oder Barriereriff genannt. Die Wallriffe sind sehr lange und schmale, wallartige Riffe, welche aus beträchtlicher Meeres Tiefe aufragen und auf weite Strecken hin der zunächstliegenden Küste parallel laufen. Das Meer zwischen dem Wallriff und der dahinterliegenden Küste ist in der Regel ziemlich, wenngleich lange nicht so tief, wie das Wasser dicht außerhalb des Wallriffs. Dementsprechend fällt der letztere nach außen ziemlich steil ab, während die der dahinterliegenden Küste zugekehrte Böschung eine sanfte ist. Der größte Teil des Wallriffs erscheint als Untiefe, nur stellenweise ragen Teile desselben um wenige Meter über die Meeresfläche auf.

War der Ort, wo das Riff sich ansetzte, nicht der submarine Abhang eines Kontinentes, sondern einer kleineren Insel, so wird sich bei überwiegend positiver Strandverschiebung in gleicher Weise ein Wallriff bilden, welches jedoch kein langgestreckter Wall, sondern ein mehr oder weniger vollständiger Ring ist, der die relativ sinkende Insel in größerer oder geringerer Entfernung umgibt.

Geht nun die positive Strandverschiebung so weit, daß die Insel ganz überflutet wird, so ist nichts mehr über dem Wasserpiegel sichtbar als das ringförmige Wallriff, in dessen Innern sich nun eine wassererfüllte Mulde, die Lagune, befindet: wir haben ein Atoll vor uns.

Diese Atolle sind die interessantesten Korallriffe. Sie erheben sich mitten im Weltmeer aus abysmalen Tiefen und stehen in keiner solchen Beziehung zu benachbarten Festländern wie die Wallriffe.

Die Atolle sind kegelförmige, von unten nach oben an Steilheit zunehmende, submarine Berge, deren Gipfel die Oberfläche des Wassers um wenige Meter überragen.

Der Atollberg ist also ebenso hoch, wie an jener Stelle das Meer tief ist. Viele Atolle haben eine sehr bedeutende Höhe.

Der kegelförmige Berg ist oben abgestuht, und in der Mitte der Terminalfläche beobachtet man eine leichte, tellerartige Einfunken von 60—150 m Tiefe.

Der erhöhte Rand ragt ganz oder zum Teil über die Flutgrenze auf. Im ersteren Falle haben wir eine ringförmige Insel vor uns, welche eine geschlossene Lagune enthält; im letzteren vermitteln Kanäle, welche den Ringwall durchbrechen, an einer oder mehreren Stellen eine Verbindung der Lagune mit dem offenen Meer.

Bei kleinen Atollen ist der Ringwall ziemlich häufig in der angegebenen Weise kontinuierlich und vollständig geschlossen. Je größer das Atoll, um so mehr unterbrochen ist in der Regel dessen Ringwall. Tiefe Kanäle von wechselnder Breite führen dann von außen in die Lagune hinein. Der Boden der Lagune ist mit kalkigem Sediment bedeckt, welches heftige Regengüsse vom erhöhten Riffstrande abgspült haben. Zahlreiche Korallenarten gedeihen in der Lagune. Diese bilden wohl hier und da ausgedehnte Bestände, fehlen aber doch vielerorts, besonders an solchen Stellen, wo beweglicher Schlamm oder Sand die Korallen tötet. Die Abdringung vom inneren Rande der ringförmigen Insel gegen die Mitte der Lagune hin ist eine sehr sanfte.

Die Vegetation der flachen Ringinsel reicht in der Regel bis hart an den Rand der Lagune. Nicht selten sind die Wurzeln der Palmen entblößt und ragen frei aus der steilen, unterwaschenen Uferbank vor. Tümpel und Sümpfe werden häufig am Innenrande der Ringinsel — am Ufer der Lagune — angetroffen.

Das Atoll hat einen Durchmesser von 500 bis 20 000 m. Der Ringwall ist unter allen Umständen schmal, nie mehr als einige Hundert Meter breit und ragt stets nur wenige Meter über die Flutgrenze empor.

Der äußere Rand der Ringinsel sieht ganz anders aus als der innere: hier reichen die Bäume nicht hinab bis zum Strand, und eine sanft geneigte Fläche weißen Korallenandes zieht vom äußeren Wallrand hinab bis zum Meer. Ein submarines, wenig unter der Ebbegrenze liegendes, von schmalen Schluchten durchfurchtes Plateau erstreckt sich vom äußeren Rande der Insel mehrere Hundert Meter weit in die hohe See hinaus, sanft gegen das offene Meer hin abfallend. Plötzlich bricht dieses Plateau mit steiler Wand ab. Dieser submarine Steilhang ist häufig unregelmäßig und klippig, aber stets nimmt seine Neigung nach unten hin ab.

Riffbauende Korallen gedeihen auf dem Plateau, besonders gegen den Rand hin, sowie an den oberen Teilen des äußeren Steilhanges. In Tiefen über 50 m findet man Bruchstücke toter Korallenskelette. Diese Bruchstücke, welche sich in Form von Geröllhalben in der Umgebung der Riffe ansammeln, werden rasch metamorphosiert und miteinander zu einem harten Kalkstein oder Dolomit verkittet, in welchem Korallenstruktur häufig gar nicht mehr zu erkennen ist.

Bei tiefer Ebbe brechen sich die großen Wogen der offenen See nahe dem Plateaurande, bei hoher

Flut aber näher dem Strande. Je rauer die See und je größer die Wellen, um so weiter draußen werden sie gebrochen. Das vorgelagerte Plateau ist ein Wellenbrecher, der die niedrige und schmale, dahinterliegende Insel vor der Gewalt gewöhnlicher Wogen schützt. Nur seismische Wellen oder solche, welche ganz ausnahmsweise bei starken Stürmen und Springflut entstehen, vermögen die Insel zu überfluten und die Vegetation zu zerstören. Das Alter der auf diesen Atollen wachsenden Palmen beweist aber, daß in den letzten 70 oder 100 Jahren keine solche Sintflut über die bekannten Atolle herein gebrochen ist.

Stets ist das vorgelagerte Plateau überflutet von heftig bewegtem Wasser, welches wohl Korallenstücke losreißt und damit andre Korallen zertrümmert und tötet, aber andererseits alle Teile des Plateaus rein säuert und pelagische Nahrung in großer Menge den Polypen zuführt: die Bedingungen eines üppigen Wachstums der Riffkorallen erfüllend.

Ist einmal ein Atoll gebildet, so wird die Gestalt desselben durch weitere positive Strandverschiebung nicht wesentlich verändert. Das Atoll wächst ebenso rasch in die Höhe, wie das Meer ansteigt, und nimmt gleichzeitig an horizontaler Ausdehnung zu. Das Wachstum hängt von den Strömungen ab. Es ist dort am raschesten, wo die Strömung am meisten Nahrung an den Riffrand heranbringt. Deshalb wird der, der Strömung zugekehrte Teil des Atolls nach außen vorwachsen, während dies bei dem gegenüberliegenden Teile des Ringwalles gar nicht, oder nur in geringem Maße der Fall sein wird.

Schon seit langer Zeit haben die Korallriffe der tropischen Meere, besonders des Indischen Ozeans und des Stillen Meeres, die Aufmerksamkeit der Seefahrer und Gelehrten auf sich gezogen, und obwohl von Chamisso und anderen mehrere Hypothesen zur Erklärung der Entstehung dieser eigentümlichen Inseln aufgestellt wurden, so gelang es doch erst Darwin bei Gelegenheit seiner Erdumsegelung auf dem „Beagle“, der Sache auf den Grund zu kommen und eine Theorie der Korallriffe aufzustellen (im Jahre 1842), welche seither allgemeine Anerkennung gefunden hat. In den letzten Jahren ist Darwins Theorie von Murray (Mitglied der Challenger-Expedition) und anderen Autoren bekämpft und daraufhin von Dana, Bonney, mir und anderen Autoren verteidigt worden.

Die oben ausgeführte Theorie stimmt nahe mit jener Darwins überein. Sie weicht von derselben nur insofern ab, als eine horizontale Ausbreitung der Riffe, ohne Strandverschiebung, und eine Vergrößerung der Atolle mit zunehmendem Alter angenommen wird. Darwins Grundprinzip, die positive Verschiebung der Strandlinie, ist aber auch das Hauptmoment der oben ausgeführten Korallrifftheorie.

Die neueren Autoren über den Gegenstand und besonders Murray geben eine ganz andere Erklärung der hohen Korallriffe. Sie sagen, daß die Kalkschalen abgestorbener, an der Oberfläche des Meeres

massenhaft vorkommender, pelagischer Seetiere fortwährend hinabfallen und sich am Grunde des Meeres in Form eines kalkigen Sedimentes ausbreiten. In großen Tiefen, wo das Meerwasser sehr kohlenstoffreich ist, lösen sich diese zarten Kalkschalen rasch wieder auf, so daß sich hier kein kalkiges Sediment ansammeln kann. Auf den unterirdischen Bergen und Tafelländern, mit einem Worte: auf allen submarinen Höhen, welche den abyssalen Tiefen entragen, sammelt sich aber in der angegebenen Weise kalkiges Sediment an, denn hier ist das Wasser ärmer an Kohlenstoff und löst nur langsam den Kalk auf. Es entsteht auf diese Weise eine Kappe von kalkigem Sediment, welche die Erhöhung bekleidet und anwächst, bis sie jenes Niveau erreicht, wo sich riffbauende Korallen ansitzen können.

Die überall herumvagierenden Schwärmlarven der Korallen fassen auch bald auf diesem sedimentären Fundamente Fuß und wachsen hinauf gegen den Wasserspiegel. Am Rande, wo die Nahrungszufuhr bedeutender ist, wachsen sie rascher als in der Mitte und erreichen deshalb hier auch früher die Ebbeengrenze. Dann entsteht der durch Wind und Wellen aufgestürzte Ringwall. Nun ist bei den Riffkorallen im Innern — in der Lagune — noch mehr die Nahrung entzogen wie vorher, und sie werden hier durch andere, zartere Arten ersetzt. Das Wasser löst fortwährend den Kalk auf und dadurch vertieft sich nun die, der riffbauenden Korallen entbehrende Lagune beträchtlich. Gleichzeitig bewirkt die Auflösung eine horizontale seitliche Vergrößerung der Lagune. Unterdessen breiten sich die Korallen radial nach außen auf einem Fundament von Korallenrümmern aus. Das Atoll vergrößert sich bei annähernd gleichbleibender Breite des Ringwalles wie ein Eisfrennig.

Diese Theorie Murrays hat von jener Darwins das voraus, daß sie nicht eine weitgehende positive Verschiebung der Strandlinie, wie sie wohl schwer nachzuweisen sein dürfte, zur Voraussetzung macht. Sie enthält aber einen auffallenden Widerspruch, der die Unhaltbarkeit derselben demonstriert: 1. Weil in seichtem Wasser Kalk sich rascher in Sedimentform ansammelt, als er aufgelöst wird, bildet sich ein submariner Berg, auf dessen Scheitel dann das Korallriff Fuß faßt. 2. Weil sich der Kalk dort, wo die Korallen nicht üppig wuchern, rascher auflöst als anhäuft, entsteht in der Mitte des Atolls die Lagune, und diese vergrößert und vertieft sich. Es ist offenbar, daß 1. und 2. sich gegenseitig ausschließen und daß die Murraysche Theorie deshalb als widerlegt angesehen werden muß.

Kehren wir zu Darwins Erklärungsweise zurück.

Die positive Verschiebung der Strandlinie dauert an, das Atoll wächst, dieser Verschiebung entsprechend, empor. Wir haben oben gesehen, daß besonders bei größeren Atollen der Ringwall in der Regel durch tiefe Kanäle durchbrochen ist, und es kann leicht gesehen, daß der Boden der Kanäle — infolge der andauernden positiven Verschiebung der Strandlinie — bis zu einer Tiefe versenkt wird, wo riffbildende

Korallen nimmer gedeihen. Die heftigen Strömungen, welche bei Ebbe und Flut in diesen, die Lagune mit der offenen See verbindenden Kanälen eintreten, fegen alles Sediment aus denselben hinweg und halten sie offen. Diese Kanäle mögen sich auch wohl verbreitern und schließlich den ganzen Ringwall in einen Kreis isolierter Inseln auflösen. Jede einzelne von diesen kann dann bei fortgesetzter positiver Verschiebung der Strandlinie zu einem kleinen Atoll werden. So findet man häufig Ringe von kleinen Atollen, wie z. B. den Mahlos-Mahdoo-Atoll, den Maledivenarchipel und andere. Solche Ringe von Atollen sind meist langgestreckt, oval, und die kleinen sekundären Atolle, aus denen sie bestehen, sind ebenfalls oval, in der gleichen Richtung orientiert wie die ganze Gruppe, was darauf hinweist, daß die Gestalt der Atolle durch Meeresströmungen bedingt wird.

Wir treffen jetzt in jenen tropischen Gebieten, wo eine positive Verschiebung der Strandlinie stattgefunden zu haben scheint, eine große Zahl von Wallriffen und Atollen an, welche aus größtenteils strukturlösen, mehr oder weniger in Dolomit umgewandeltem Korallenkalk bestehen.

Wir können wohl nicht annehmen, daß die positive Strandverschiebung, welcher diese Riffe ihre Entstehung verdanken, alle Teile des Weltmeeres in gleichem Maße betroffen habe, sondern müssen voraussetzen, daß diese Strandverschiebungen lokale waren und durch begrenzte Versenkungen herbeigeführt wurden. Der geologische Bau der Küsten von Indien und Australien (Südwestküste Indiens und Nordostküste Australiens), welche großen Riffgebieten zugekehrt sind, weisen in der That auf Versenkungen, lokale Einstürze der Erdrinde hin, wie sie so häufig stattfinden.

Diesen Senkungsfeldern entragen jetzt mächtige, steile submarine Kalkgebirge, welche bis an die Meeresoberfläche heranreichen. Es sind Wallriffe und Atollgruppen: Denksteine versunkener Strandlinien und Berggruppen.

Die Geologie lehrt uns, daß in früheren Perioden der Erdgeschichte Korallen existiert haben, welche allem Anscheine nach ein ähnliches Leben führten wie die jetzt lebenden Korallen. Es werden also wohl auch in früheren Zeiten Korallriffe gebildet worden sein, und wir können erwarten, daß einige von diesen infolge der Oszillationen des Meeresspiegels seither trocken gelegt worden seien.

Um zu erkennen, welche Form solche alten, trocken gelegten Riffe etwa besitzen dürften, wollen wir annehmen, daß durch eine negative Verschiebung der Strandlinie die gegenwärtigen Riffe an irgend einer Stelle der Erdoberfläche trocken gelegt würden. Der Wasserspiegel sinkt, und immer höher erheben sich über demselben die Gipfel der Wallriffe und Atollberge. Endlich verläßt das Meer auch die Tiefen zwischen den Riffen. Das Land erscheint nun als eine unbulternde Fläche (der frühere Meeresboden), von welcher sich hohe und steile Felsberge erheben. Diese sind kalkig oder dolomitisch und lassen keine

Schichtung oder andre Struktur in ihrem Gefüge erkennen. Nur selten finden sich in denselben verschwommene Reste der Korallenstruktur.

Temperaturschwankungen zerklüften das Gestein an der Oberfläche. In den entstandenen Ritzen gefrierendes Wasser sprengt größere Stücke los. Das Wasser, welches bei jedem Regenguß über die Felsen dahinströmt, löst und scheuert, besonders an den tieferen Teilen der alten Riffe. Es entstehen Rinnsale und Schluchten. Geröll häuft sich am Fuß der Berge in immer größeren Massen an, während die Verwitterung und Abseuerung schließlich das ganze Riff in eine steile, mit zackigen Graten und Zinnen gekrönte Felsmasse verwandelt.

In der That gibt es genug Berge dieser Art, die wie die rezenten Riffe teils aus Kalk, teils aus Dolomit bestehen.

Einer Zusammenstellung, welche Dr. Frech mir gütigst zur Verfügung gestellt hat, entnehme ich, daß Riffreste zuerst im Eilur auftreten; sie finden sich im Untersilur der Ostseeprovinzen, im Oberilur von Gotland und Christiania, im Mesenlokimestone und in der Zone E<sub>2</sub> in Böhmen. Diese Riffe sind jedoch sehr unbedeutend. Eine viel mächtigere Entwicklung erlangen die Korallriffe der Devonformation. Devonische Riffe finden sich in dem östlichen Teile der südlichen Kalkalpen in weiter Verbreitung und bedeutender Mächtigkeit, ebenso in der Eifel, in Westfalen, Mähren, Belgien, im Harz und an anderen Orten. In der Nähe von Bristol finden sich Riffe, welche dem Kohlenkalk angehören. Die mächtigste Entfaltung erlangten die Korallriffe in Europa zur Triaszeit. Ein großer Teil der nördlichen und südlichen Kalkalpen besteht aus triassischen Korallriffen. Auch im Jura wurden im Gebiete der Kalkalpen, z. B. im Salzkammergut, Riffe gebildet. Der Kreideformation gehören die Riffkorallen der Gosaufluchten an, die allerdings keine rechten Riffe bildeten. Auch während der Tertiärzeit wurden Riffe gebildet.

Wir sehen also, daß seit der paläozoischen Zeit an vielen Orten Korallriffe aufgebaut worden sind.

Das Studium des geologischen Baues dieser alten, trocken gelegten Riffe, deren Inneres durch die Erosion erschlossen ist, gestattet einen Einblick in die Entstehungsgeschichte der rezenten Riffe.

Die großartigsten Korallriffe sind die triassischen Dolomitberge von Südtirol und wir wollen uns daher dem geologischen Bau dieses Gebirges zuwenden.

Die östlichen Dolomiten werden im Norden von dem breiten Drauthal begrenzt. Von der Drauquelle am Toblacher Felde zieht sich die nördliche Begrenzungslinie unsres Gebirges nach Westen zum Etzhthal bei Meran. Hier wendet sich die Grenze nach Südwest zum Idrosee. Die Südgrenze erstreckt sich vom Lago di Garda in ostnordöstlicher Richtung. Im Osten und Westen sind die „Dolomiten“ nicht scharf begrenzt, sondern gehen in die östlichen, bezw. westlicheren Teile der südlichen Kalkalpen über. Unser Gebirge füllt eine Bucht aus, welche von Süden

her in die Zentralalpen hineinragt. Diese Bucht wird von dem Bozener Porphyryplateau in eine östliche und eine westliche Hälfte zerlegt. Westlich von dem erwähnten Plateau erlangen die triassischen Kisse ihre größte Mächtigkeit und hier liegen auch die höchsten Gipfel der Dolomiten.

Dieses ganze Gebirge besteht aus einzelnen hellen, gelblichen, grauen oder rötlichen Felsmassen, die steil abstürzen und entweder schmal und klippig, oder breiter und mit kleinen Plateaus gefrönt sind. Zwischen diesen Felsbergen breitet sich undulirendes Terrain aus. Deutlich ausgesprochene Bergkämme von größerer Länge gibt es nicht. Die Gebiete der verschiedenen, das Gebirge entwässernden Flüsse greifen deshalb in sehr komplizierter Weise ineinander und die Wasserscheiden sind allenthalben durch tiefe Sättel unterbrochen.

Dieser stockförmige Bau des Gebirges zeigt deutlich, daß dasselbe nicht wie die Zentralalpen durch Faltung horizontal gelagerter Sedimentgesteine, sondern in anderer Weise entstanden sein muß.

Der größte Teil des im Gebiete der Dolomiten zu Tage stehenden Gesteins ist triassischen Alters.

Der Linie Idrosee-Meran, welche wir bereits als Teil der Grenze unseres Gebirges kennen gelernt haben, entlang verläuft ein großer Bruch. Der südöstlich von diesem Bruch gelegene Teil der Erdrinde ist längs des Bruches abgesunken. Der Bruchrand der nordwestlichen, stehen gebliebenen Scholle bildete an dieser Stelle den Strand des triassischen Mittelmeeres.

Auch der Nordgrenze unseres Gebirges zieht ein großer Bruch mit stark abgesunkenem Südsügel entlang. Dieser vom Villnößthal nach Osten verlaufende Bruch bildete ebenfalls einen Teil des triassischen Strandes. Auch das Drautal, welches weiter östlich die Nordgrenze bildet, ist ein alter Bruch mit abgesunkener Südfanke; unser Gebirge ist im Nordwesten und Norden von Brüchen eingefast.

Von den Brüchen, welche das Dolomitgebirge durchziehen, sind die im ganzen ostwestlich verlaufenden Antelao-, Balsugana- und Belluneser Brüche die wichtigsten. An den meisten Brüchen ist die Südfanke abgesunken. Nur selten begegnet man abgesunkenen Nordflanken.

Die triassischen Schichten sind im Gebiete der Dolomiten nur wenig gefaltet, und obwohl die Verwerfungen überall zu Aufkippungen der Schichten geführt haben, so sind doch die Abweichungen von der Horizontalen grotzenteils nur unbedeutende. Das ganze Gebiet ist eine hinabgesunkene, selbst zersprungene Erdscholle, deren südliche Teile tiefer hinabgesunken sind als die nördlichen.

Die Bozener Porphyrgebirge entstanden lange vor der Triaszeit.

Zu Beginn der Triaszeit war das Wasser in der Bucht von Südtirol seicht. Dies läßt sich mit Sicherheit aus dem Charakter der untersten Stufe der alpin-mediterranen Trias, der Werfener Schichten schließen. Die Werfener Schichten sind litorale Bildungen, welche prätriassischen Schichten, meist

Vellerophontalk oder Grödnner Sandstein, aufliegen. Zumeist sind die Werfenerschichten rote, sand- und glimmerreiche Schiefer. Nach oben hin werden sie stellenweise karg und gehen in Bänke von geschichtetem Kalk mit Ammoniten über. Hieraus ist zu schließen, daß gegen Ende der Werfener Zeit die Meerestiefe zugenommen hat. Die obere Grenze der Werfener Schichten wird durch eine Zone von Nauchwaden und Gipslager markiert, was beweist, daß damals die Bucht von Südtirol trocken gelegt worden war.

Die Werfener Schichten bilden überall das Fundament der triassischen Gebirge von Südtirol und sind in den Erosionsthälern vielerorts bloßgelegt.

Auf die Werfener Schichten folgt zunächst eine schmale Zone von Muschelfalk.

Der Muschelfalk ist reich an Ammoniten und anderen Versteinerungen. Er tritt in zwei verschiedenen Facies auf: als thoniger oder kalkiger Schiefer und als stockförmiger Kalk oder Dolomit. Die nächste Zone, die Buchensteiner Schichten, treten ebenfalls in zwei Facies: geschichtete, sedimentäre Knollenkalk und stockförmige Kalk- oder Dolomitmassen, auf. Der Charakter des Buchensteiner Sediments (Knollenkalk) zeigt an, daß derselbe in tieferem Wasser gebildet wurde als das Sediment des Muschelfalkes.

Zu Ende der Buchensteiner Zeit fanden nahe dem Ostufer des als Vorgebirge in die Bucht von Südtirol hineinragenden Bozener Porphyryplateaus gewaltige submarine Vulkanausbrüche statt, welche auf weite Strecken hin die Tiefen des Meeres mit vulkanischen Tuffen bedeckten.

Dieser Tuff — Augitporphyrtuff — bedeckt das Buchensteiner Sediment und alles was darunter liegt. Die stockförmigen Kalk- und Dolomitmassen der Buchensteiner Zone aber ragen aus der Tuffdecke empor, was beweist, daß sie schon zur Zeit der Bildung der letzteren in Gestalt von Stöcken bestanden haben.

Der Tuff bildet einen guten geologischen Horizont. Ueber denselben folgen die jüngeren Stufen der alpin-mediterranen Trias, die Wengener, Cassianer, Naibler und Dachsteinkalkschichten.

Im westlichen Teile des Gebietes kommen nur die älteren Glieder dieses Schichtenkomplexes bis zu den Naibler Schichten hinauf vor. Die Marmolaba, die Primärgruppe und der Langkofelstock bestehen zum größten Teil aus Wengener und Cassianer Dolomit. Anders verhält es sich im Osten, wo die Gipfel aus Dachsteinkalk aufgebaut sind. — Ja es kommt stellenweise nahe dem Rande des Gebietes über dem Dachsteinkalk noch Jura vor.

Diese Formationen, besonders die Wengener und Cassianer Schichten, treten wie die Buchensteiner Schichten in zwei Facies auf: als Sedimente und Stöcke.

Die Sedimente sind meist Mergel oder Schiefer, und wir erkennen an den in denselben enthaltenen Versteinerungen nicht nur, daß sie in tieferem Wasser gebildet wurden als die Buchensteiner Sedimente, sondern auch daß die Tiefe während ihrer Ablagerung zugenommen hat.

Die stockförmigen Kalk- und Dolomitmassen der Wengener und Cassianer Zone lassen keine Schichtung erkennen und wechsellagern an ihren Rändern mit dem Sediment. Der Dachsteinkalk ist deutlich geschichtet.

Die Wechsellagerung der Stöcke mit dem Sediment beweist, daß beide gleichzeitig entstanden sind. Da nun die aufeinanderfolgenden Sedimentlagen in immer tieferem Wasser gebildet wurden, so müssen auch diese Kalk- und Dolomitmäße entstanden sein, währenddem das Wasser an Tiefe zunahm, mit einem Worte: während einer Periode positiver Strandverschiebung.

Diese Kalk- und Dolomitmäße stimmen in Bezug auf den petrographischen Charakter mit rezenten Korallriffen überein. Die trocken gelegten Riffe der Sinaibahinsfel lassen sich nur durch das genaue Studium ihrer Tierreste von gewissen triassischen Dolomitmäßen unterscheiden.

Wir können also die triassischen Dolomitmäße

von Südtirol als Korallriffeste in Anspruch nehmen. Der geschichtete Dachsteinkalk, der in dem östlichen Teile unseres Gebietes eine so große Rolle spielt, dürfte meiner Ansicht nach nicht in Form von Korallriffen entstanden sein, sondern als ein kalkiges Sediment, welches sich nach dem Absterben der Korallen auf den Kronen der versunkenen Riffe während fortbauender positiver Strandverschiebung ansammelte.

Wie dem auch sei, so sind doch gewiß die Buchensteiner, Wengener und Cassianer Kalk- und Dolomitmäße Korallriffe, welche während einer Periode positiver Strandverschiebung gebildet wurden.

Wir finden also, daß der geologische Bau des Südtiroler Dolomitgebirges darauf hinweist, daß Korallriffe während positiver Strandverschiebungsperioden entstehen, und in der That können wir sagen, daß alle Beobachtungen über rezente, sowie über fossile Riffe mit Darwins Senkungstheorie im Einklang stehen.

### Faunistisches über die Hochseen des Riesengebirges.

Auf der preussischen Seite des Riesengebirges liegen in der Knieholzregion zwei prächtige Seebecken, die unter den Namen des Großen und Kleinen Teiches allgemein bekannt sind. Beide Wasseransammlungen nehmen den Grund von tiefen Schluchten ein und verdanken ihre Entstehung lebiglich den vom Hochsamme herabrieselnden Quellen und Schmelzwässern. Der kleinere von beiden Seen liegt 1180,2 m über dem Meere und besitzt eine Flächengröße von 255 a bei einer durchschnittlichen Tiefe von 10—12 Fuß. Der Spiegel des anderen Sees ist etwa 40 m höher gelegen (1218 ü. M.), seine Fläche beträgt das Doppelte von der des kleinen Teiches und die Tiefenverhältnisse sind gleichfalls in demselben anschnlicher. Es gibt einen großen Bezirk am Sübende dieses Sees, wo das Lot erst bei 23 m aufhört. Beide Koppenteiche, der große sowohl wie der kleine, zeigen auch im Hochsommer eine sehr niedrige Temperatur: je nach der Tageszeit 9—12°. Die Abflüsse beider Becken vereinigen sich oberhalb des Dorfes Krummhöl und bilden einen Gebirgsfluß (die große Lomnitz), welcher 15 km von seinem Quellgebiet entfernt in den Bober mündet.

Auf den ersten Anblick hin sollte man meinen, daß diese Seen gar kein lebendes Wesen in ihrem Schoße ernähren könnten. Ihr Wasser ist kristallklar, phanogamischer Pflanzenwuchs ist nirgends darin zu entdecken; nur spärliche Vegetation von Fadenalgen bemerkt man da und dort. Sondiert man den Grund näher, so erweist er sich mit zahlreichen Steinblöcken dicht besät. Allerdings war es schon von alters her bekannt, daß beide Koppenteiche reich an großen Forellen sind, und wo diese gefräßigen Raubfische hausen, da muß es ja natürlich etwas zum Sattwerden geben. Von dieser Ueberlegung ausgehend, unternahm ich vor sechs Jahren (1884) eine zoologische Durchforschung jener beiden Seen, und ich habe die damals erhaltenen Ergebnisse seitdem immer mehr vervollständigt. Auch für weitere Kreise dürfte es von Interesse sein, die Hauptresultate, zu denen ich bei diesen fortgesetzten Untersuchungen gelangt bin, kennen zu lernen.

Vor einigen Monaten erst habe ich den kleineren See von neuem abgesehen und mit Sicherheit festgestellt, daß seine Bewohnerhaft jahraus jahrein eine konstante ist.

Zur gründlichen Durchforschung beider Wasserbecken war selbstredend ein Boot notwendig, und dieses wurde mir von der reichsgräflichen Kameraldirektion zu Hermisdorf am Rynast seinerzeit bereitwillig zur Verfügung gestellt. Freilich war es mit beträchtlichen Schwierigkeiten verbunden, dieses Fahrzeug bis in die Höhe von über 1000 m hinaufzubefördern. Aber die muskelfräftigen Arme von acht strammen Gebirgsjöhnen bewirkten den Transport im Laufe eines einzigen Tages.

Die Freude war begreiflicherweise groß, als ich in Gemeinschaft mit dem Präparator des Leipziger zoologischen Universitätsinstituts, Herrn Alfred Reumeyer, zum erstenmal die noch von keinem Fangnetz berührte Wasserfläche des Großen Koppenteiches umfuhr. Binnen wenigen Minuten sollten wir ja nun die Hauptfrage entscheiden, nämlich die: ob denn auch in diesen abgelegenen Felsenjöhnen eine eigentliche Seenfauna in Gestalt von Schwärmen niederer Krebstiere vorhanden sei oder nicht. Zu diesem Befuche wurde das Schwebnetz am Hinterteile des Bootes befestigt. Nach einigen Kreuz- und Quertouren durch die Mitte des Großen Teiches zeigte sich ein fingerdicker Bodensatz im Netzfalle, der sich bei näherer Beschichtigung als folgende Spezies bestehend erwies: *Daphnia longispina Leydig* (in überwiegender Menge), *Chydorus sphaericus O. F. M.*, *Cyclops tenuicornis Cl.* und dazwischen einige Exemplare von *Acroporus leucocephalus Koch*. In der Randzone waren auch noch zwei andere Rinsentrebacher (*Alona guttata* und *Alona affinis*) zugegen, und in einer Bucht am steilen Westufer wurde der großgäugige *Polphemus-Krebs* (*Polphemus oculus de Geer*) in überraschend großer Anzahl vorgefunden.

Von Wasser milben wurde lebiglich die rote Varietät von *Pachygaster tau-insignitus Lebert* erbeutet, ein Tierchen, welches bisher nur aus schweizerischen und skandinavischen Seen bekannt ist.

An Würmern ergab die Durchmusterung von Algenmaterial: Mehrere Rädertiere (*Rotifer vulgaris*, *Philodina roseola*, *Oecistes* sp.), einige Turbellarien — darunter den merkwürdigen Süßwasser-Monotus, *Nais elinguis* und *Dorylaimus stagnalis*.

Von Protozoen zeigten sich im Gesichtsfelde des Mikroskops: *Disflugia* sp., *Glenodinium cinctum* Ehrb., *Amphileptus meleagris* und *Paramaecium bursaria* Focke.

Außerdem waren Larven von Mücken (*Chironomus*), Eintagsfliegen und Hydranten eine ganz gewöhnliche Erscheinung; ebenso Wasserwanzen und kleine Wasserkäfer.

Zu Anfang des Augustmonats leben auch zahlreiche Alpenfalschamander (*Triton alpestris* Laur.) und Kaulquappen in der seichten Uferregion des Großen Roppenteiches.

Die Fauna dieses Sees ist hiernach entschieden als arm an Arten zu bezeichnen, aber die wenigen Spezies, die sich hier oben angefindelt haben, treten in ganz erstaunlicher Individuenzahl auf. Dies gilt ganz besonders von den niederen Krebsen, welche die Mitte des Großen Teiches bis in beträchtliche Tiefen hinab bevölkern und sich stets in dichten Schwärmen beisammen halten.

Trotz mehrwöchentlichen Aufenthalts in der Nähe dieses Seebeckens und trotz fast täglicher Forschungsfahrten auf demselben ließen sich doch keine weiteren Ergebnisse als die hier referierten erzielen.

Infolgedessen ließ ich das Boot nach dem Kleinen Roppenteich bringen, der am Ende einer langgestreckten Schlucht liegt, die von der Höhlung des großen Sees durch eine quer vorspringende Felsenwand getrennt ist.

Dieses Wasserbecken enthält ebenfalls Wassermilben (*Pachygaster tau-ignitus*, *Hygrobatas longipalpis*), Rädertiere, Vorsternwürmer und kleine Krebstiere (vorwiegend *Cyclops rubens* Jur.). Besonders reich ist dasselbe aber an Turbellarien, von denen folgende 15 Spezies von mir festgestellt wurden: *Mesostoma viridatum* M. Sch., *Mesost. rostratum* Ehrb., *Macrostoma viride* v. Bened., *Macrostoma* sp., *Stenostoma leucops* O. Schm., *Vortex truncatus* Ehrb., V. Hallezi Gr. aff., *Gyrator hermaphroditus* Ehrb., *Prorhynchus stagnalis* M. Sch., *Pr. curvistylus* Braun, *Pr. maximus* Zach., *Bothrioplana silesiaca* Zach., *Bothr. Braunii* Zach., *Monotus lacustris* Zach. und *Planaria abscissa* Ljima.

Der bedeutungsvollste Fund war jener Süßwasser-Monotus. Derselbe kommt in beiden Roppenteichen gleich zahlreich vor als ein lebend den Schlamm durchfurchendes Wesen von bräunlicher Färbung und myrietenblattähnlicher Gestalt. Die größten Exemplare sind höchstens 4 mm lang. Am vorderen Körperende trägt dieser Strudelwurm ein bläschenförmiges Sinnesorgan, welches in seinem Innern einen Gefäßstein (Dolitsien) birgt. Ueber diesem Bläschen sieht man am lebenden Tier zwei verschwommene Pigmentflecke, die als primitive Schwertzeuge zu deuten sind. Mitten auf der Bauchseite zeigt das Tier den in Rosettenform zusammengefalteten Schlund, der in einer taschenartigen Einkerbung liegt, aber durch eine Öffnung blitzschnell hervorgehoben werden kann. Die Nahrung dieser Würmer besteht in kleinen Insektenlarven und winzigen Krebschen, die sie in Massen zu sich nehmen. An Gefäßigkeit stehen die Strudelwürmer den Süßwasserpolyphen voll-

kommen gleich, und genau so wie letztere haben sie einen äußerst elastischen, erweiterungsfähigen Körper, resp. Darmfad.

Eine interessante Eigentümlichkeit des *Monotus lacustris* ist sein sporadisches Vorkommen und seine ausschließliche Anwesenheit in Seen, welche klares und niedrig temperiertes Wasser besitzen. Nachdem ich dieses Tier in den Roppenteichen entdeckt und sicher als einen *Monotus* bestimmt hatte, wurde die nämliche Spezies auch im Reipussee (Rußland) von Professor M. Braun (Kostock) vorgefunden. Professor Duplessis-Gouret wies ihn dann in einigen Schweizerseen (Lac Léman, Lac de Neuchâtel, Lac de Joux) nach, und Professor Fr. Zsigmondy (Basel) konstatierte seine Existenz unlängst (Juli 1890) auch im See von Partnun auf der Höhe des Rhätikon, jener Gebirgskette zwischen Vorarlberg und Graubünden. Dagegen ist es noch nicht gelungen, diese oder eine andere *Monotiden*spezies in einer Wasseransammlung der Ebene anzutreffen.

Eine solche Vorliebe des in Rede stehenden Tieres für kalte (in der subalpinen Region gelegene) Seen und der weitere Umstand, daß dasselbe mit einer marinen Spezies des Nordens (*Monocelis spinosa* Jous.) in nächster Verwandtschaft steht, läßt die Annahme gerechtfertigt erscheinen, daß es einmala ein wahrseheinlich sehr verbreiteter Bewohner der zahlreichen Schmelzwasserseen war, die sich am Schluß der Glacialzeit bildeten und die sowohl unter sich, als auch mit dem nördlichen Meere durch natürliche Kanäle in Verbindung standen. In ein derartig zusammenhängendes System von größeren und kleineren Seebecken konnte eine anpassungsfähige Turbellarienform des Meeres leicht einwandern\*) und eine große Verbreitung in den binnenländischen Gewässern erlangen. Sie vermochte aber andernteils, wenn die einzelnen Seen nach und nach aus Mangel an Wasserzufuhr verbundeten und das Klima sich allmählich erwärmte, nur an solchen Vertiefungen auszuhalten, welche annähernd dieselben Lebensverhältnisse darboten, wie die von den Schmelzwässern der baltischen Eisströme gebildeten Diluvialseen. Die gegenwärtigen Fundorte des *Monotus lacustris* entsprechen dieser Theorie, und so stehe ich nicht an, diesen Plattwurm als einen Fremdling im Süßwasser zu betrachten, als ein Relikt der Postglacialzeit, in der er höchst wahrscheinlich ein überall verbreiteter Bewohner der zahlreichen Landseen und Gletscherbäche war. Gegenwärtig ist er, wie schon gesagt, durchaus auf kühl temperierte Hochseen beschränkt, welche ihm ähnliche Lebensbedingungen darbieten, wie sie in jenen durch Abschmelzung des Inlandeises gebildeten Gewässern vorhanden gewesen sein mögen. Es ist dies, wie ich ausdrücklich betone, lediglich eine Theorie, aber eine solche, welche sowohl das sporadische Vorkommen des merkwürdigen Tieres als auch seine Vorliebe für kalte Bergseen gleich gut erklärt.

Cunnersdorf bei Hirschberg.

Dr. Otto Badartas.

\*) Wir haben zahlreiche Beispiele von derartigen Einwanderungen. Erst neuerdings (1883) hat uns v. Kennel berichtet, daß im Orléansfluß auf Trinidad — 12 Meilen aufwärts von dessen Mündung — Miesmuschelarten, marine Borstenwürmer und Seesterne vorkommen. Ebenso entdeckte der nämliche Forscher in vollständig ausgefüllten Tümpeln hinter den Dünen am Strande (ebenfalls auf jener Insel) kleine Quallen, also typische Meeresformen.

# Fortschritte in den Naturwissenschaften.

## Physik.

von

Professor Dr. K. von Fuchs in Preßburg.

Künstliche Zwillingbildung. Partielle Lösungen von Metallen in Metallen. Uebel diffundiert in Eisen. Durch Druck diffundierende Metalle. Einfluß des Druckes auf Gesteinsbildung. Deformation der Erde. Imitation der Marksanäle. Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Explosions-  
 bösen im Wasser. Photographie durch enge Oeffnungen. Phosphoreszenz der Zieghaut. Messungen der Pendelablenkungen mittels farben  
 dünner Blättchen. Celestipische Messung des scheinbaren Durchmessers mittels Interferenzstreifen. Wasser- und Kohlenätherspektrum der  
 Gasflammen. Wiedemanns Theorie des Leuchtens der flammigen. Brechungsvermögen und Wärmefleit der Metalle in gelösen Salzen. Wärme-  
 leitungsvermögen von Gesteinen. Elektrische Gase. Verfärbung des Dampfstrahls durch Elektrizität. Lösung der Metalle in der Elektrolyse.

Aggregation. Bekanntlich hat Baumhauer gezeigt, wie man lediglich durch den Druck einer Messerspitze an eine Ecke eines Kaltpfasterkristalles einen kleinen Zwilling erzeugen kann. W. Thomson (C. r. 109) weist eingehend nach, daß diese Erscheinung sich einfach erklären läßt, wenn man annimmt, daß die Moleküle in einem regulären Kristall tetraedrisch gelagerte Kugeln, in einem hexagonalen Kristall aber tetraedrisch gelagerte Rotationsellipsoide (wie die Eier mancher Vögel) sind. Das Plausibile dieser Grundanschauung erkennt man am leichtesten, wenn man sich daran erinnert, daß ein Rhomboeder ganz das Aussehen eines nach einer Diagonalen auseinander gezogenen oder aber zusammengedrückt Würfels hat. Thomson wendet hier also dieselbe Grundanschauung (tetraedrischer Aufbau der Kristalle aus ellipsoiden Molekülen) an, die schon früher K. Fuchs zur Erklärung der Lage der optischen Achsen in sämtlichen Kristallsystemen verwendet hat.

Wie über die Lagerung und Form der Moleküle in einem Kristalle, so trachtet man auch über die Lagerung, Form und relative Größe der Atome in einem Moleküle ins Klare zu kommen. Dieses Forschungsgebiet hat wohl schon seinen besonderen Namen: Stereochemie, doch fügen sich die einzelnen Züge, die man bis heute erkannt hat, noch zu keinem halbwegs klaren Bilde zusammen.

Die Legierungen der Metalle zeigen eine große Menge zumeist längst bekannter rätselhafter Erscheinungen, zu deren Studium man aber erst in der neuesten Zeit Angriffspunkte gefunden hat. Bekanntlich muß man Wasser, in welchem Salz aufgelöst ist, beträchtlich unter 0° abkühlen, wenn es gefrieren soll, und zwar ist diese Erniedrigung des Gefrierpunktes um so beträchtlicher, je mehr Salz im Wasser gelöst ist. Für die Erniedrigung des Gefrierpunktes in Lösungen hat die physikalische Chemie bereits ein Gesetz gefunden, in welchem auch die Molekulargewichte der Stoffe eine Rolle spielen. Was ist aber eine Lösung? Wenn man in ein Gefäß Aether und Wasser schüttet, dann mischen sie sich keineswegs wie Wasser und Alkohol. Vielmehr bilden sich zwei scharf geschiedene Flüssigkeiten, von denen die eine Wasser ist, welches etwas Aether enthält, während die andere Flüssigkeit Aether ist, welche etwas Wasser enthält. Man kann sagen, die eine Flüssigkeit sei eine gesättigte Lösung von Aether in Wasser, die andere eine gesättigte Lösung von Wasser in Aether. Diese Erscheinung ist nun von K. Fuchs und später von B. d. Baals der Rechnung unterworfen worden, und es hat sich gezeigt, daß für die Rechnung es sich hier um einfache Mischungen handelt. Wenn die Adhäsion zweier Flüssigkeiten unter eine bestimmte Grenze sinkt, wird die Mischung eine unvollständige und nimmt die Form von zwei komplementären Lösungen an. Da nun also zwischen Lösung und Mischung kein wesentlicher, sondern lediglich ein formeller Unterschied zu sein scheint, lag der Gedanke nahe, obiges Gesetz über die Gefrierpunktniedrigung der Lösungen auf Mischungen zu übertragen, und Zammann (Zsch. f. phys. Ch. 3) verwendete gemischte flüssige Metalle, also Legierungen. Daß die Legierungen auffallend leicht schmelzen, d. h. ihr Gefrierpunkt (oder was dasselbe ist: ihr Schmelzpunkt) auffallend tief liegt im Vergleich zu den Schmelzpunkten der einzelnen Bestandteile, war ja längst bekannt. Den Erfahrungen diene man am besten mit den Gesetzen der Lösungen, wenn man die Molekulargewichte gleich den Atomgewichten setzt, also annimmt, daß in jedem Moleküle sich nur ein einziges Atom befinde. Daß die Moleküle der Metalle in Dampfform einatomig seien, vermutet man ja schon lange. Verwendet wurden bei diesen Versuchen die Lösungen von Kalium, Natrium, Thallium, Zink und Wismut in Quecksilber, sowie die Lösungen von Kalium, Thallium, Silber, Quecksilber, Radium, Blei, Gold, Zinn und Palladium in Natrium.

Die Rechnungen über Mischung und Lösung sind auch auf drei und mehr Flüssigkeiten ausgedehnt worden unter Annahmen, die am besten auf einatomige Moleküle passen und haben auf überraschende Erscheinungen gewiesen. Andererseits haben Wright und C. Thompson Legierungen von drei Metallen studiert und Resultate gefunden, die abermals mit den obigen Rechnungen stimmten. Wenn man Blei, Zinn und Zink zusammenschmilzt, und von Zinn mehr als  $\frac{1}{3}$  des Ganzen nimmt, dann erhält man eine gewöhnliche, homogene Mischung. Nimmt man aber weniger von Zinn, dann erhält man wie bei Wasser und Aether zwei komplementäre Lösungen, die scharf getrennt erscheinen: eine Lösung von Blei in Zink und eine Lösung von Zink in Blei; das wenige Zinn aber erscheint in beiden Medien, und zwar in nicht sehr verschiedenen Konzentrationen. Nun mischen sich aber reines Blei und reines Zink fast gar nicht. Das Zinn also (mit welchem sowohl Blei als Zinn sich in jedem Verhältnis mischen) befördert die Mischbarkeit von Blei und Zink bis zur vollständigen Mischung. Die mathematische Formel, welche diese ternären Legierungen behandelt, ist zwar überaus kompliziert, führt aber im wesentlichen zu dem plausiblen Resultate, daß im vorliegenden Falle zwei Elemente (Blei und Zink) gegeneinander eine im Vergleich zu ihren Kohäsionen sehr kleine Adhäsion, gegen das dritte Element (Zinn) aber im Verhältnis zu den Kohäsionen eine wenigstens nicht sehr kleine Adhäsion besitzen. Wären alle drei Adhäsionen im Verhältnis zu den Kohäsionen sehr klein, dann würden sich drei scharf gesonderte Medien bilden: Blei mit etwas ge-



löstem Zink und Zinn, Zink mit etwas gelöstem Blei und Zinn, Zinn mit etwas gelöstem Blei und Zinn.

Eine interessante Durchdringung zwischen Metallen hat Reitmann (Chem. Ber. 22) gefunden. Legt man Nickelblech lose auf Eisenblech und erhitzt anhaltend auf Rotglut, dann verschweißen die Metalle nicht, weil die Verührung nur an wenigen Punkten stattfindet. Dennoch dringt Eisen bis auf  $\frac{1}{200}$  mm in das Nickel ein, was kaum anders erklärt werden kann, als daß Eisen sich verflüchtigt, dieser Eisendampf aber vom Nickel absorbiert worden ist, wobei eine edle Legierung entsteht. Nickel findet sich jedoch im Eisenblech nicht vor; es scheint sich nicht verflüchtigt zu haben.

In der Physik gilt das allgemeine Gesetz, daß stets unter allen möglichen Veränderungen diejenige vor sich geht, bei der die größte positive Arbeit geleistet wird. Auf Druck angewendet bedeutet das, daß Druck stets solche Veränderungen hervorruft, bei denen der gedrückte Stoff dem Drucke nachgibt; denn wir sagen dann, daß ein Druck positive Arbeit leistet, wenn der drückende Teil vorwärts bringt. Beispielsweise wird das Volumen des Eisens kleiner, wenn es schmilzt; und wirklich schmilzt Eis, wenn man es drückt, und der drückende Stempel vorbringen kann. Was dabei im Eis vor sich geht, davon haben wir keine Ahnung; wir sehen nur, daß obiges Axiom gültig ist. Auf ein anderes interessantes Beispiel macht Spring aufmerksam (Sill. J. 36). 1 l Kupfer und 1 l Antimon zusammengeschmolzen geben nicht 2 l Legierung, sondern etwas weniger. Es findet also Kontraktion statt, wie bei der Mischung von Wasser und Alkohol. Andere feste Stoffe zeigen diese Kontraktion bei der Mischung nicht. Wenn man nun solche feste Stoffe, welche bei ihrer Durchdringung Kontraktion zeigen, in seiner Verteilung (gepulvert) einem starken Druck aussetzt, dann durchdringen sie sich tatsächlich. Kupfer und Antimon geben eine Legierung, ohne geschmolzen worden zu sein, lebendig infolge des Druckes, und ebenso kann man ohne Schmelzung, lebendig durch Druck, Bronze aus ihren Bestandteilen erzeugen. Das Wie ist hierbei gerade zu dunkel, wie beim Eis-schmelzen durch Druck.

Daß unser Axiom selbst für KrySTALLISATION und chemische Prozesse gilt, hat Zudd (J. Chem. Soc. 57) an der Hand von petrographisch-mikroskopischen Wahrnehmungen dargestellt. Ein amorphes Gestein kann unter Druck im Inneren der Erde krySTALLISIEREN, wenn es in KrySTALLFORM ein kleineres Volumen hat als im amorphen Zustand. Der Druck erzwingt KrySTALLISATION unter Verhältnissen, die sonst zu keiner KrySTALLISATION führen, so daß die KrySTALLe sich wieder auflösen können, wenn der Druck aufhört. Großer Druck befördert die Lösung von Mineralien, weil Lösung mit Volumverminderung verbunden ist (1 l Salz in 10 l Wasser gibt weniger als 1 l Lösung); nach Aufhören des Druckes erfolgt dann entsprechend wieder der Niederschlag. Gesteine nehmen unter großem Druck Wasser auf, wodurch chemische Veränderungen befördert werden. Neue Mineralien entstehen, wenn krySTALLINISCHE Bestandteile von Gestein in der Tiefe aneinander gepreßt werden, wobei die neuen Mineralien augenscheinlich ein kleineres Volumen besitzen, als ihr Bildungsmaterial hatte. Wir sehen, daß unser Axiom gilt, können aber die Einzelheiten der Prozesse nicht durchschauen.

Wie weit erste Physiker schweifen und das nahe Gute übersehen, zeigte der folgende Fall. Spring hatte be-

obachtet (Zsch. f. phys. Ch. 4), daß Kalispat, der in Salzsäure taucht, von der Oberfläche der Flüssigkeit viel energischer angegriffen wird, als von den tiefen Teilen. Andere Körper zeigen Analoges. Hier sollte sich eine gesteigerte chemische Energie in der Oberflächenhaut offenbaren, und es fiel sogar das Wort von chemischer Oberflächenspannung. Klobukow erklärt die Erscheinung ebendort einfach dadurch, daß die gelösten Teile verflücht nach unten abfließen, so daß die neue angreifende Flüssigkeit stets an der Oberfläche zufließt. Man sieht diese Strömung mit freiem Auge, wenn man ein Stückchen Zucker in Wasser taucht.

Allgemeine Physik. Die Gestalt der Erde und deren Veränderungen werden immer wieder den verschiedensten Untersuchungen unterworfen. Wenn die Erde flüssig wäre und dem Monde immer dieselbe Seite zuwenden würde, dann würden sich bekanntlich zwei Flutwellen bilden, deren eine dem Monde zugewendet, die andere aber antipodisch vom Monde abgewendet wäre. Man kann berechnen, wie hoch diese Flutwellen wären. Beder fand nun (Sill. Journ. 39), daß die Erde, wenn sie selbst so starr wäre wie Glas, dem Einfluß des Mondes dennoch nicht widerstehen könnte, sondern sich wie eine Flüssigkeitkugel verziehen würde, nur würden die entstehenden Flutwellen (wenn man bei einem festen Körper diesen Ausdruck gebrauchen darf) nur vier Zehntel der obigen Höhe erreichen. Bei der Festigkeit des Messings würden die antipodischen Wellen auf die halbe Höhe sinken, aber selbst bei der Festigkeit des Stahles bliebe noch ein volles Drittel der Deformation vorhanden. Diese Deformation der Erde bringt es mit sich, daß uns die Flut des Meeres kleiner erscheinen muß, als sie in Wirklichkeit ist. Wo nämlich das Wasser unter der Einwirkung des Mondes steigt, hebt sich gleichzeitig auch die Erdoberfläche, wenn auch bedeutend weniger. Um diese Erhebung der Erdoberfläche erscheint uns die Flutwelle erniedrigt.

Um die Faltungen, Zerreibungen und Ueberziehungen wahrzunehmen und zu studieren, wie sie die Geologie in der Schicht der festen Erdkruste nachweist, nahm Daubrée (C. r. 110) einen Kautschukballon, dessen Wand am Äquator am dünnsten war und gegen die Pole zu immer dicker wurde. Wurde dieser kugelförmige Ballon durch Wasser aufgebläht, dann nahm er die bekannte Form der Planeten mit abgeplatteten Polen an. War der Ballon anfangs in geschmolzenes Paraffin getaucht worden, welches eine weiche und dennoch genügend spröde Kruste gab, dann bekam dieses während des Ausblähens Risse, welche — und hier liegt für uns das Interessanteste — an die Marskanäle erinnerten. Parallele und einander kreuzende Sprünge zeigt übrigens auch alter Kautschuk, dessen Oberhaut spröde geworden ist, wenn man ihn spannt oder biegt oder beides zugleich thut.

Akustik. Eine Glocke, die unter Wasser tönt, stößt das Wasser, und diese Stöße pflanzen sich fort mit einer Geschwindigkeit, die im Meerwasser bei 18° C. 1525 m per Sekunde ausmacht. Threlfall und Nair (Proc. Roy. Soc., 45) haben das Meerwasser nicht mit einer schwingenden Glocke, sondern mit explodierender Schießbaumwolle und Dynamit erschüttert und gefunden, daß die Stöße sich bedeutend schneller fortpflanzen als beim Schall.

Die Zunahme der Geschwindigkeit beträgt bei 64 Unzen Schießbaumwolle bereits 32%, also etwa ein Drittel der normalen Geschwindigkeit.

Hiermit im Zusammenhang steht wohl eine Beobachtung von Biolle (C. r. 110). Ein einfacher Ton liefert bekanntlich Schallwellen, in denen in stetigem Wechsel mäßige Verdichtungen und Verdünnungen auftreten. Bei einem konkreten Geräusche, z. B. einem Pistolenschuß, entsteht jedoch eine sehr große Anzahl hoher und tiefer Töne, deren jeder einzelne in der Luft eine besondere Folge von mäßigen Verdichtungen und Verdünnungen erzeugt. Da geschieht es denn, daß an manchen Stellen die Verdichtungen von einer ganzen Anzahl von Tönen zusammenfallen, so daß dort eine außerordentlich starke Verdichtung eintritt, als wäre die Luft durch einen heftigen Explosionsstoß verdichtet worden. Solche potenzierte Verdichtungen haben nun eine vergrößerte Fortpflanzungsgeschwindigkeit, d. h. die Wellen, welche die Verdichtung so groß machen, laufen vor, woraus eine gleichmäßigere Verteilung der Verdichtungen und Verdünnungen, eine einfachere Form der Welle resultiert. Sobald diese Vereinfachung eingetreten ist, pflanzen sich alle Töne mit gleicher normaler Geschwindigkeit fort.

Optik. Wenn in einer Wand einer finsternen Kammer eine kleine Öffnung sich befindet, dann erblickt man an der gegenüber liegenden Wand ein kleines, verkehrtes, aber vollkommen getreues Bild der vorgelagerten äußeren Gegenstände. Man kann dem Bilde eine sehr große Schärfe geben, wenn man die Öffnung sehr klein macht. Leider ist das Bild dann so lichtschwach, daß selbst die stärkste existierende Lichtquelle, die Sonne, ein kaum sichtbares Bild gibt. Porta hat das Bild lichtstark gemacht, ohne seine Schärfe zu vermindern, indem er das kleine Loch durch eine viel tausendmal größere Konvergenzlinie ersetzte, deren Zentrum an Stelle jenes Loches trat. Dann werden alle von einem Lichtpunkte ausgehenden auf die viel tausendmal größere Linsenoberfläche fallenden Strahlen dennoch genau in einen einzigen Lichtpunkt vereint. Diese Camera obscura hat leider den Nachteil, daß das Bild nicht in allen Teilen gleich scharf und überdies verzerrt ist. Im Anfange der Photographie, als man minder empfindliche Platten hatte, verwendete man ausschließlich die lichtstarke Linsencamera mit den scharfen Bildern. Bida (La Nature 18) greift auf die alte, verzerrungsfreie billige Camera zurück und erhält gute Bilder, wenn sie auch minder scharf sind.

Einen höchst sonderbaren Versuch hat Greene (Rep. Britt. Assoc. 1888) gemacht. Das Auge wurde einer elektrischen Nagenlampe von 2000 Kerzen Lichtstärke ausgesetzt und rasch eine empfindliche photographische Platte vor das Auge gehalten. Es scheint die Netzhaut phosphoresziert zu haben, denn auf einigen Platten fand sich ein kleines Bild der glühenden Kohlen, welches die Augenlinse selbst auf die Platte geworfen hatte.

Wenn man zwei gläserne Adhäsionsplatten, wie man sie in den Schulmuseen hat, aufeinander legt, dann sieht man regenbogenartige farbige Streifen, welche ihre Lage ändern, wenn man die Platten fester aneinander drückt. Wie diese Streifen durch Interferenz des Lichtes zu Stande kommen, läßt sich hier nicht entwickeln; sie entstehen aber

darum, weil die Platten einander nicht wirklich berühren, sondern eine dünne Luftschicht zwischen sich lassen. Durch Druck wird diese Entfernung zwischen den Platten vermindert, und die Streifen bewegen sich nach der Richtung, wo die Entfernung noch etwas größer geblieben ist; vergrößert man aber die Entfernung der Platten, dann bewegen sich die Streifen in entgegengesetzter Richtung, und zwar kann man diese Bewegung mittels geeigneter Apparate selbst dann noch verfolgen, wenn die Entfernung bereits mehrere Millimeter beträgt. So oft die Entfernung der Platten um eine halbe Wellenlänge wächst, — das ist bei Anwendung von gelbem Licht (welches man von einer Spirituslampe erhalten kann, in die man Kochsalz gestreut hat) die außerordentlich kleine Strecke von drei Zehntausendstel eines Millimeters, — sieht man einen Streifen passieren. Man hat hier ein Mittel, die Abänderungen der Entfernungen bis auf ein Milliontel Millimeter zu messen. LaSta (Zsch. f. Instrumentenkunde) demonstriert und mißt die allgemeine Schwere folgendermaßen. Er befestigt an einem Pendel eine vertikale Glasplatte und ihr gegenüber an der Wand parallel und nahe an ihr eine zweite Glasplatte. Wenn man nun der Pendelschulter eine große Masse nähert, z. B. mehrere Kilogramm Quecksilber, dann wird vermöge der allgemeinen Schwerkraft das Pendel so weit abgelenkt, daß die Abänderung der Entfernung der beiden Glasplatten sich an der Passage von mehreren Streifen erkennen und messen läßt. Baile (C. r. 107) wieder befestigt eine Glasplatte sehr nahe über einem Flüssigkeitspiegel und beobachtet an den Bewegungen der Streifen die minimalen Hebungen und Senkungen, welche die Oberflächen der Flüssigkeiten zeigen, wenn sie der Wirkung von Magneten ausgesetzt werden.

Eine andere Anwendung der Interferenz des Lichtes macht Michelson (Phil. Mag. 30). Ein Körper erscheint uns um so kleiner, unter einem je kleineren Sehwinkel wir ihn erblicken. Der Mond erscheint uns unter einem Sehwinkel von 30 Minuten, oder er hat eine scheinbare Größe von 30 Minuten, und einen solchen Winkel kann man mittels Teleskop und geteiltten Kreise sehr gut messen. Wenn aber der scheinbare Durchmesser eines Sternes eine Sekunde wäre, dann hörte alles genaue Messen auf, denn in einer Kreisteilung von 1 m Radius ist eine Sekunde nicht länger als 5 Tausendstel Millimeter oder 0,0000048 m. Nun schließt Michelson ein größeres astronomisches Fernrohr mit einem auf das Objektiv gesetzten Deckel, in welchem in einem gewissen Abstand voneinander zwei Spalte sind, die man breiter oder enger machen kann. Wenn man die geschlossenen Spalten allmählich öffnet, dann erblickt man, falls das Fernrohr auf einen sehr kleinen leuchtenden Körper gerichtet war, helle und dunkle Streifen im Teleskop, welche um so heller werden, je weiter die Spalten werden. Merkwürdigerweise beginnen auf einmal die Streifen immer dunkler zu werden, trotzdem die Spalten immer weiter werden, also immer mehr Licht durchlassen, bis die Streifen nach einem Stadium größter Dunkelheit sich wieder aufzuhellen beginnen. Die erste Verdunkelung trete in einem bestimmten Falle dann ein, wenn die Spaltenbreite ein Hunderttausendstel der Entfernung der Spalten voneinander ausmacht. Dann würde, wie die merkwürdigen Gesetze der Lichtbeugung lehren,

der Sehwinkel des Objectes auf obigem Kreis durch einen Bogen von einem Hunderttausendstel Meter oder 0,01 mm dargestellt, d. h. er betrüge ca. 2 Sekunden. Zahlreiche Versuche mit verschiedenen Objecten bewiesen, daß die dergestalt mit Spalten bei unberührtem Teleskop vorgenommenen Messungen 50–100mal genauer waren, als direkte Messungen mit Ableseung am Theilreiß.

Julius hat einen Preis des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleißes in Deutschland gewonnen mit einer Arbeit über die Licht- und Wärmestrahlung verbrannter Gase. Julius stellte nacheinander verschiedene Flammen vor einen Spalt, löste die von dieser Quelle kommenden Strahlen in gebräuchlicher Weise mittels eines Steinsalzprismas, das sehr wenig Licht und Wärme absorbiert, in ein langes Spektrum auf und untersuchte mittels des feinsten, heute bestehenden Wärmemeßers, des Bolometers, Stelle für Stelle die Intensität der hingeworfenen Wärme. Der Teil des Spektrums, der die unsichtbaren Wärmestraahlen enthält, die länger sind als die sichtbaren Lichtstrahlen, bildet bekanntlich einen langen Streifen jenseits des Rot. Die Grenze zwischen Licht und Wärme mag bei einer Wellenlänge von 0,8  $\mu$ , d. h. 0,8 Tausendstel Millimeter liegen, während die kürzesten sichtbaren, die violetten Strahlen etwa die halbe Wellenlänge gleich 0,4  $\mu$  besitzen, also, um anfüßig zu reden, eine Otaue höher liegen.

Julius untersuchte zunächst die Bunsensche Flamme, d. i. die nicht leuchtende heiße Gasflamme, mit der die Chemiker arbeiten. Da zeigten sich denn an zwei Stellen des Wärmespektrums eine auffallend hohe Temperatur, sogenannte Maxima, und zwar eines bei der Wellenlänge 2,6  $\mu$ , also etwa anderthalb Otaven unterhalb des ersten Lichtes, und ein zweites, dreimal so großes Wärmemaximum bei der Wellenlänge 4,3  $\mu$ , also mehr als vier Otaven unter Rot. Genau an der ersten Stelle erhält man aber eine hohe Temperatur, wenn man vor den Spalt eine Wasserstoffflamme stellt, welche bloß Wasser als Produkt liefert, und genau an der zweiten Stelle erhält man ein Temperaturmaximum, wenn man vor den Spalt eine Kohlenoxydflamme stellt, welche bloß Kohlenäure als Produkt liefert. So war denn das Resultat gefunden, daß das Leuchtgas, so vielerlei und komplizierte chemische Stoffe es auch enthält, dennoch nur mit seinen Verbrennungsprodukten, Wasser und Kohlenäure, strahlt. Als Julius sodann die leuchtende Gasflamme untersuchte, zeigte sich außerdem noch in der Umgebung des Wasserdampfspektrums ein langes Gebiet kräftiger Strahlung, welches offenbar den leuchtenden Kohlentheilchen der Flamme zugeschrieben werden muß. Als die Flamme in verschiedenen Höhen untersucht wurde, zeigte es sich, daß der blaue, nicht leuchtende Teil am stärksten das Wasserpektrum zeigte, dort also vor allem der Wasserstoff brennt (wie man auch von andern Untersuchungen her weiß); daß im leuchtenden Teil das Spektrum der glühenden Kohle dominierte; daß das Spektrum der Kohlenäure aber noch von Stellen erhalten wurde, welche ein Bedeutendes über der Flamme lagen.

Werkwürdig ist noch folgende Wahrnehmung. Julius nahm einen glühenden Platinriegel, welcher Wärmestrahlen aller möglichen Wellenlängen in fast gleichmäßiger Intensität liefert. Die Strahlen ließ er nun durch einen fließenden Wasserschleier gehen, ehe sie spektroskopisch untersucht

wurden. Da zeigte sich denn, daß das Wasser wohl ganze Gebiete des Spektrums geschwächt, also viele Arten von Strahlen absorbiert hatte; besonders stark absorbiert zeigte sich aber gerade dasjenige schmale Wellengebiet, welches von heißem Wasserdampf geliefert wird. Da aber bekanntlich jedes kalte Gas gerade diejenigen Wellen absorbiert, die es im heißen Zustande probuziert, so wird ersichtlich, daß das Wasser sich gegen das Licht so verhält, als wäre gasförmiger Wasserdampf in ihm enthalten.

H. v. Helmholtz hat aus derselben Veranlassung Messungen über die Strahlung von Flammen ausgeführt und gefunden: Wenn ein Gramm Leuchtgas (etwa zwei Liter) hell verbrannt, dann entsteht so viel Wärme, daß man ein Kilogramm Wasser um 10° C. erwärmen könnte. Von dieser Wärme werden jedoch nur 8,5% zum kleineren Teil als Licht, größtenteils aber als Wärme durch die Flamme ausgestrahlt, während die übrigen 91,5% in der abziehenden heißen Luft stecken. Ein Gramm Petroleum erwärmt ein Kilogramm Wasser um mehr, um 11,4% C., und hievon wird mehr als der doppelte Betrag, nämlich 18,2%, durch die Flamme ausgestrahlt.

Den Vorgang des Leuchtens hat man sich nach C. Wiedemann etwa so vorzustellen: In einem Gase fliegen die im Verhältnis zu den Entfernungen sehr kleinen Moleküle unter zahllosen Zusammenstößen mit der Geschwindigkeit von Flintenkugeln umher. Oft streifen sie sich nur und zittern, schwingen, wirbeln die Atome fortwährend unter dem Einfluß der immer wiederkehrenden Zusammenstöße, und zwar sind diese Atomschwingungen um so stärker, mit je größerer Geschwindigkeit die Moleküle aneinander prallen, je heißer also das Gas ist. Diese innerlich zitternden Moleküle im Aether aber sind das, was eine zitternde Glocke in der Luft ist: die Quelle von Wellen, von Strahlen, welche die lebendige Kraft der Glocke, resp. dem Moleküle abnehmen und in die Ferne tragen. Wenn sich in der Flamme nun ein Wassermolekül bildet, dann stoßen die Atome unvergleichlich fester aneinander, als wenn chemisch indifferente Moleküle einander stören, und wie eine mütend angeschlagene Glocke sendet das neu gebildete Wassermolekül sehr starke Wellen aus, die ebenso gut eine charakteristische Schwingungsdauer und Wellenlänge haben, wie die Schallwelle, welche eine Glocke liefert. Hierbei ist es offenbar gleichgültig, welchen chemischen Verbindungen der Sauerstoff und Wasserstoff des einen Moleküls entnommen sind. Wenn man auf eine stark tönende Glocke noch so langsam eine Erbsen rollen läßt, wird diese dennoch wie geschossen weggeschleudert; und ähnlich wird ein behebendes neues Wassermolekül ein anderes ihm wenn auch ganz langsam sich näherndes Molekül mit enormer Gewalt abschleudern; da aber in der Geschwindigkeit, mit der die Moleküle eines Gases daher fliegen, die Temperatur des Gases beruht, so wird das neue Wassermolekül in der oben charakterisierten Weise einen Teil seiner ungeheuren inneren lebendigen Kraft an den Aether als Licht: oder Wärmeschwingungen, einen anderen Teil aber an Nachbarmoleküle abgeben, wodurch die Temperatur des Gases erhöht wird. So stellt sich zwischen innerer lebendiger Kraft der Moleküle und der Temperatur der Gase immer wieder ein gewisses Gleichgewicht her, indem ein Zuwachs des einen einen Zuwachs des andern mit sich bringt.

Doumer (C. r. 110) hat das Brechungsvermögen einfacher Salze in wässrigen Lösungen untersucht und Resultate gefunden, deren jedenfalls große Tragweite man heute noch nicht überblicken kann. Das Brechungsvermögen ist nicht identisch mit dem bekannten Brechungsquotienten, wird aber aus dem letzteren berechnet. In einem Kilogramm Salz ist, wie man annimmt, mehr Aether enthalten, als in einem Kilogramm Wasser. Diesem Aetherüberschuß ist, wie man annimmt, das Brechungsvermögen proportional. Je schwerer die Moleküle des Salzes sind, auf um so weniger Moleküle verteilt sich dann der Aether. Wenn man aber das Brechungsvermögen eines Salzes mit seinem Molekulargewicht multipliziert, dann erhält man, wie sich leicht zeigen läßt, eine Größe, welche ein Maß dafür ist, wie viel Aetherüberschuß auf ein einzelnes Salz-molekül fällt. Dieses Product, das sog. molekulare Brechungsvermögen, ist der eigentliche Gegenstand von Doumers Untersuchungen. Da ergab sich denn ein merkwürdiges Gesetz. Wenn in einem Salz-molekül ein einwertiges Metallatom ist, z. B. Kalium, und man berechnet für dieses Salz das molekulare Brechungsvermögen, dann erhält man eine gewisse Zahl. Erscheint nun in einem andern Salze das Metall mit 2, 3, 4 . . . Valenzen, z. B. Al<sub>2</sub> mit sechs Valenzen, dann findet man für dieses Salz ein 2, 3, 4 . . . mal größeres molekulares Brechungsvermögen. Man gewinnt also den Eindruck, als würde das Brechungsvermögen lediglich durch die Metallatome erzeugt; als bestände jedes Metallatom aus so viel Uratomen, als es Valenzen besitzt, und als hätte jedes Metalluratom gleich viel Aetherüberschuß an sich. In dieser Weise kann man sich die Doumerschen Resultate veranschaulichen. Diese Spekulation enthält aber aktuelle Bedeutung, wenn man sich erinnert, daß von ganz anderer Seite nachgewiesen worden ist, daß es überflüssig ist anzunehmen, daß die Atome einander anziehen. Es genügt anzunehmen, daß der Aether elastisch ist, und daß die Atome den Aether so stark anziehen, daß sie ihn in ihrer unmittelbaren Umgebung verdichten. Die gegenseitige resultierende (scheinbare) Anziehung zwischen den Atomen wird dann, wie die Rechnung lehrt, durch dieselbe Größe bestimmt, wie das Brechungsvermögen: durch den Aetherüberschuß der Atome.

**Wärmelehre.** Das Wärmeleitungsvermögen eines Stoffes zu bestimmen ist, wie alle Wärmemessungen, eine sehr schwierige Sache. Gase lassen sich bannen: sie verlassen ihr Gefäß nicht; Elektrizität läßt sich bannen: sie verläßt die Leiter nicht; Lichtstrahlen halten sich streng an die Bahnen, die wir ihnen vorschreiben. Nur für die Wärme gibt es keine Strranken, keine Gefäße, sie entgleitet nach allen Seiten. Stabler (Znaug.-Diss. Bern) schneidet aus einem Gestein, dessen Wärmeleitungsvermögen er bestimmen will, einen Würfel, etwa von der Größe eines Apfels, und gibt ihm eine gewisse Temperatur, z. B. indem er ihn in siedendes Wasser thut, die Temperatur von 100° C. Hierauf wirft er ihn in Wasser von einer tieferen Temperatur, z. B. in Eiswasser, oder besser noch, er läßt ihn von kräftigen Strahlen von Wasserleitungs-wasser bespillen. Dann kann die Wärme überhaupt nur in das Kühlwasser übertreten, und zwar wird die Abkühlung um so rascher eintreten, je besser das Gestein die Wärme aus dem Innern nach außen leitet, wenigstens die Mathematik

zeigt, daß der Zusammenhang zwischen Geschwindigkeit der Abkühlung in einem bestimmten Punkte und Wärmeleitungsvermögen ein sehr komplizierter ist. Der Gang der Abkühlung in einem bestimmten Punkte des Innern wurde mittels eines in einen feinen Kanal getauchten Thermometers beobachtet. Verschiedene Stücke von Mineralien gleicher Art zeigten sehr verschiedenes Leitungsvermögen; z. B. Granit (Schwarzwalb) 0,88, Granit (Baveno) 1,16; Molassensandstein (dicht) 0,92, Molassensandstein (minder dicht) 0,44; Trachyt 0,52; Porphyr 0,97; Basalt 0,68; Marmor 0,88.

**Elektrizitätslehre.** Die Frage nach dem Ursprung der atmosphärischen Elektrizität ist immer noch ungelöst, doch mehren sich die Fälle, wo ein Gas elektrisch wird. Wright (Phys. Soc. Lond. 15. Dez. 1889) zeigt, daß isolierte Gefäße, in welchem ein chemischer Prozeß vor sich geht, bei dem ein Gas frei wird, sich elektrisch laden, das entweichende Gas also notwendig die entgegengesetzte Elektrizität zeigt. Wenn beispielsweise mittels Salzsäure und Zink Wasserstoff erzeugt wird, läßt sich obige entgegengesetzte Elektrizität auffangen, indem man den Wasserstoff durch ein Metallrohr leitet. In Seifenblasen verlor der Wasserstoff seine Elektrizität erst nach 4—5 Stunden.

Wasser zeigt der Elektrizität gegenüber ein merkwürdiges, noch unerklärtes Verhalten. Wenn man einen kleinen Springbrunnen schwach elektrifiziert, dann löst sich der Strahl nicht mehr in Tropfen auf, sondern das Wasser bleibt zusammengeballt und drückt den Strahl tief hinunter. Die Elektrizität scheint also die Oberflächenspannung des Wassers bedeutend zu vergrößern. Wenn man den Dampf eines Theesessels durch ein Glasrohr von etwa 2 mm Mündungsweite als Strahl entströmen läßt (Selsford Biometeor. Zeitschr. 7), und bringt in den Dampf eine elektrische Angel oder hält gegen die Öffnung einen elektrischen Spitzenkamm, dann wird der Strahl sofort braunrot und behält diese Farbe, so lange die Elektrizität auf ihn einwirkt. Sogar die schwach elektrisch wirkende helle Bunsenflamme vermag diese Wirkung zu erzielen. Untersucht man den Strahl spektroskopisch, dann findet man, daß der Dampf das Violetts des durchfallenden Lichtes völlig absorbiert, und die anstößenden Lichtseiten, blau und grün, wesentlich schwächt. Nach der heutigen Theorie des Lichtes läßt dies darauf schließen, daß die Wassertropfen des Dampfes sich bedeutend vergrößert haben und einen Durchmesser von etwa 0,5 Tausendstel Millimeter erreicht haben. Die Kapillaritätstheorie aber weist nach, daß auch diese Vergrößerung der Größe der Tropfen sich durch eine Zunahme derjenigen Kapillaritätskonstanten erklären läßt, welche man gewöhnlich mit dem Namen der Oberflächenspannung bezeichnet.

Bernon (Chem. News 61) macht auf den merkwürdigen Umstand aufmerksam, daß unter den Elementen, welche man bis heute in der Sonne spektroskopisch nachgewiesen hat, fast alle elektropositiven Elemente vorkommen, während alle typischen Vertreter der elektronegativen Elemente ziemlich fehlen. Zu diesem Motiv kann man viele Melodien finden, und Bernon erwähnt, daß man annehmen kann, daß die elektronegativen Elemente in der Glut der Sonne in Uratome aufgelöst worden sind, daß also die

Atome um so leichter in Uratome zerfallen, je mehr elektro-negativ sie sind.

Wenn man in eine Salzlösung die Polbrühte einer elektrischen Batterie taucht, dann scheidet sich das Metall an einem Pol kristallinisch aus.

Behmann (Zeitschrift für Kryst. 17) macht darauf

aufmerksam, daß diese Erscheinung am verständlichsten wird, wenn man annimmt, daß das Metall, sobald es aus dem Salz sich ausscheidet, in der Flüssigkeit vorübergehend gelöst wird, daß die Flüssigkeit hierbei beständig überfättigt wird, und daß sie somit das Metall in Krystallen ausscheidet.

## Anthropologie.

Von

Dr. M. Ulsberg in Kassel.

Anthropologische Untersuchungen an Wehrpflichtigen in Baden. Das germanische und vordergermanische Volkselement unter der babylonischen Bevölkerung Geisteskrankheit bei verschiedenen Völkern und Rassen. Ein Fall von vollkommenem Hermaphroditismus. Die menschlichen Seileitner aus der Höhle von Gourdan. Die Form der indischen Augenhöhle bei den Mongolen und die Schrägheit des Mongolenauges. Röntgen Untersuchungen über die Veränderungen der Körperproportionen in verschiedenen Lebensaltern. Beeinflussung der Entwicklung der Gliedmaßen durch die Beschäftigung. Centozes Untersuchungen über das os bregmaticum. Das „Morelische Ohr“ in seinen Beziehungen zur Geisteskrankheit. Die Akromegalie. Anthropologische Charaktere der Ainos. Körpergröße in den verschiedenen Kronenbisselementen von Paris. Wachstumsverhältnisse bei ostasiatischen Völkern. Die Steingeräte und Knochenwerkzeuge der Höhlenmaddinger. Die megalithischen Monumente der Regentschaft Tunis.

Die seit 1886 an Militärpflichtigen des Großherzogtums Baden vorgenommenen Messungen und anthropologischen Untersuchungen, deren Ergebnisse Otto Ammon unlängst in ihrer Gesamtheit veröffentlicht hat\*), haben zu einigen bemerkenswerten Schlüssen geführt. Bei einer Vergleichung der von 1886 bis einschließlich 1889 für die Körpergröße der badischen Wehrpflichtigen gewonnenen Ziffern mit denjenigen aus den Jahren 1840 bis 1864 stellt sich heraus, daß es gegenwärtig in Baden weniger kleine und mehr große Wehrpflichtige gibt als vor 2 bis 3 Jahrzehnten. Daraus darf jedoch nicht gefolgert werden, daß die Masse jetzt größer ist als früher, sondern nur, daß die Bevölkerung rascher wächst und sich früher entwickelt, was sich aus der besseren Ernährung und Körperpflege ohne Schwierigkeit erklärt. Nach Ammon entwickelt sich das Landvolk im allgemeinen langsamer als die städtische Bevölkerung. Während bei letzterer das 14. bis 16. Lebensjahr für den Eintritt der Geschlechtsreife die Regel bildet, trifft man bei ersterem Leute, bei denen im 20. Jahre die Pubertät noch nicht und ziemlich viele, bei denen sie noch nicht lange eingetreten ist. Bezüglich der Größenkurve der badischen Wehrpflichtigen (Linie, welche das prozentuale Verhältnis der Körpergröße zur Gesamtziffer derselben in graphischer Weise zur Darstellung bringt) ist zu bemerken, daß dieselbe nicht ein Maximum in der Mitte, sondern ein oberes und ein unteres Maximum mit einer dazwischen liegenden Einsattelung der Größenkurve aufweist. Teilt man z. B. die 166 Mann des jüngsten Jahrganges im Amtsbezirk Ueberlingen in Größenintervalle von 3 zu 3 cm, so liegt das obere Maximum mit 21 % aller Wehrpflichtigen zwischen 1,69 und 1,72 m, das untere mit einem gleichen Prozentsatz zwischen 1,63 und 1,66 m, während dem Intervall von 1,66 bis 1,69 m erheblich weniger Leute angehören. Ammon bezieht das obere Maximum auf die germanischen Einwanderer, das untere auf die romanisierte vordergermanische Bevölkerung. In der That, daß in Baden die große und kleine Statur der verschiedenen Bevölkerungselemente mehr als 1500 Jahre nach der alemannischen

Einwanderung noch immer durchschlagen, erblickt Ammon einen Beweis für die Konstanz der Vererbung der Körpergröße. Das kurzstöpfige Element überwiegt gegenwärtig in Baden in der Weise, daß demselben (brachycephale, hyperbrachycephale, ultrabrachycephale und extrembrachycephale Kopfform) nicht weniger als 84 % sämtlicher Wehrpflichtigen angehören, während 15 % auf die mittellange Kopfform und nur 1 % auf die Langschädelform entfallen. Hält man hiermit die Thatfache zusammen, daß von den aus frühmittelalterlichen Gräbern Badens (fränkisch-alemannische Reihengräber) zu Tage geförderten Schädeln rund 46 % der mittellangen und 23 % der Langschädelform angehören, so ergibt sich hieraus der Schluß, daß im Laufe der Jahrhunderte die Kopfform eine Veränderung erlitten hat, was nach Ammon auf Rassenmischung zurückzuführen ist. Für das germanische Bevölkerungselement Badens ist neben der hohen Statur und der langen bzw. mittellangen Schädelform die helle Komplexion (blaue Augen, blondes Haar und helle Hautfarbe), für das vordergermanische oder nichtgermanische Bevölkerungselement neben der niedrigen Statur die Kurzschädelform und dunkle Komplexion (dunkle Haar, Augen- und Hautfarbe) charakteristisch. Ammon stellt zugleich die Sähe auf, daß die Größe und die helle Farbe der germanischen und sonstigen arischen Völker nicht der nämlichen Ursache, sondern verschiedenen Ursachen ihre Entstehung verdanken und daß Größe und Pigmentierung sich getrennt vererben. Neben den beiden zuvor erwähnten Typen (germanischer und vordergermanischer Typus) findet sich bei einem nicht geringen Prozentsatz der badischen Bevölkerung niedrige Statur und Kurzschädelform zusammengruppiert mit heller Komplexion und umgekehrt gibt es Individuen, die neben hoher Statur und Langschädelform bzw. mittellanger Schädelform die dunkle Komplexion aufweisen. Die germanischen Merkmale der badischen Bevölkerung finden sich vorzugsweise in der Oberebene, und zwar besonders stark an der hessischen Grenze (fränkisches Gebiet), in der Lörracher Gegend, auf der Hochebene der Saar und in der Bodenseeregion (alemannisches Gebiet); andererseits haben die fremdbürtigen (vordergermanischen) Elemente ihren hauptsächlichsten Mittelpunkt im Schwarzwald und in den Albgemeinden südlich von Karlsruhe. Wir müssen annehmen, daß bei der Ein-

\*) Anthropologische Untersuchungen der Wehrpflichtigen in Baden. Sammlung gemeinverst. wiss. Vorträge. Neue Folge. S. 5, Heft 101, Hamburg, 1890.

wanderung der Germanen, welche als Eroberer zunächst von den fruchtbarsten Tief- und Hochebenen Besitz ergriffen, die vorgermanische Bevölkerung — die zwar keine reine Rasse mehr gewesen sein wird, an der jedoch der durch niedrige Statur, Kurzköpfigkeit und dunkle Komplexion charakterisierte Typus einen hervorragenden Anteil hatte — sich in die Schwarzwaldthäler und in die Alb zurückgezogen hat, in welche die Germanen später nachdrängten. Noch heute läßt sich an einigen Punkten Badens (wie z. B. im Wiesenthal) die Grenze der alemannischen (germanischen) und der Schwarzwälder (vorgermanischen) Bevölkerung auf das genaueste nachweisen. Für einige der durch die badiſchen Wehrpflichtigenuntersuchungen festgestellten Thatsachen, wie z. B. dafür, daß die blonden Haare in allen Städten etwas zahlreicher auftreten als auf dem Lande und daß im Vergleich zu den ländlichen Bezirken die Langschädelform (bzw. mittellange Schädelform) in den Städten etwas zahlreicher vertreten ist als auf dem Lande — für diese Thatsachen fehlt es zur Zeit noch an einer ausreichenden Erklärung.

Bannister und Kettler, Aerzte am Asyl für Geisteskranken im Staate Illinois (Ver. Staaten Amerikas) gelangen zu folgenden Schlüssen bezüglich der Häufigkeit des Auftretens verschiedener Formen von Geisteskrankheit bei den Angehörigen verschiedener Rassen und Völker:

1. Unter den Angehörigen der weißen Rasse kommen die mit geistiger Depression einhergehenden Gemüthskrankheiten häufiger bei Deutschen und Skandinaviern vor als bei den Völkern von keltischer Abstammung. Für jene Formen von Geisteskrankheiten, die mit geistiger Aufregung Hand in Hand gehen, gilt aber das gerade Gegenteil. 2. Die prognostische Paralyse findet sich bei allen Völkern und wird durch Rasse und Rationalität in keiner Weise beeinflusst. 3. Die Thatsache, daß in Amerika geistige Störungen unter den Eingewanderten weit häufiger vorkommen als unter den in Amerika Geborenen, hat nichts mit dem Umstande zu thun, daß diese Einwanderer im allgemeinen der weniger günstig gestellten Bevölkerungsklasse angehören; dieselbe beruht vielmehr auf der Veränderung der Lebensweise und Umgebung, auf den Schwierigkeiten und Enttäuschungen, welche die Kolonisation mit sich bringt, auf den Zufällen und Heimsuchungen, denen die Einwanderer ausgesetzt sind, sowie auf dem Heimweh\*).

Obolonsky berichtet über einen höchst bemerkenswerten Fall von Hermaphroditismus — wohl der erste Fall von unzweifelhaftem (wirklichem) Hermaphroditismus, der bis jetzt beobachtet wurde. Die Geschlechtsorgane des in Rede stehenden Individuums lassen einen Penis von 2,5 cm Länge erkennen, der zwischen 2 Hautfalten angebracht ist, die an die großen Schamlippen erinnern. Der besagte Penis ist zwar undurchbohrt, besitzt aber eine Furche und eine Vorhaut. Unter dem rudimentären männlichen Gliede sieht man 2 kleine Schleimhautfalten, die den kleinen Schamlippen ähneln, und zwischen ihnen den sinus urogenitalis. Letzterer mündet mit einem kurzen Kanal in die Harnröhre. An der Grenze zwischen dieser Harnröhre und dem sinus urogenitalis findet sich

das veru montanum; zu beiden Seiten des letzteren münden die beiden kleineren Oeffnungen der vasa deferentia der Prostata (Vorsteherdrüse). Auf der Höhe des veru montanum öffnet sich eine 2 bis 3 mm weite Oeffnung, die zum Teil von einer Schleimhautfalte (Hymen) bedeckt ist. Diese Oeffnung führt in eine Art von Scheide, die ihrerseits wieder mit einer Gebärmutter in Verbindung steht, deren linkes Horn wohl entwickelt ist, während das rechte nur eben angedeutet ist. Auf der linken Seite findet man in einer Falte des Mesenteriums eine mit der Gebärmutter kommunizierende Fallopische Tube. Das breite Gebärmutterband (ligamentum latum) und ein eierstockähnliches Gebilde sind ebenfalls vorhanden. Auf der rechten Seite wurde auch ein wohl entwickelter Hoden, dem jedoch der Epididymus (Nebenhoden) abgeht, der aber mit einem vas deferens in Verbindung steht, nachgewiesen. Das gleichzeitige Vorhandensein des Hodens auf der einen, des Eierstocks auf der anderen Seite, das Vorhandensein einer Gebärmutter, einer Scheide mit Hymen neben Penis, Hoden und Prostata stempelt dieses Individuum zu einem wirklichen und vollkommenen Hermaphrobiten\*).

E. T. Hany beschreibt jene menschlichen Skelettreste, welche bereits 1871 durch Piette aus der Mauergrube von Gourdan (unweit Montrejean) zu Tage gefördert wurden und bisher nicht genügende Beachtung gefunden haben. Der größere Teil dieses Skelettfestes gehört späteren prähistorischen Epochen an und Hany hat nur jene Menschenknochen untersucht, die man aus tiefen Schichten, wo sie mit Resten von diluvialen Säugern zusammen angetroffen wurden, zu Tage gefördert hat. An dem Hinterhauptsknochen fällt eine Abplattung auf, die sich nicht nur auf die Spitze des besagten Knochens beschränkt, sondern, wie bei den Schädeln von Cromagnon ebenfalls nachweisbar ist, die ganze hintere Hälfte der Scheitelbeine noch mitbetroffen hat. Auch an der Basis des Hinterhauptsknochens findet sich eine deutlich ausgeprägte Abplattung, die derjenigen entspricht, welche man an den Schädeln aus den Felsengrotten des Bezerethales beobachtet hat. Wie bei dem alten Mann von Cromagnon bildet an den Schädeln aus der Grotte von Gourdan die obere Hinterhauptleiste einen starken Wulst, unter dem die Ansätze der Nackenmuskeln deutlich hervortreten. Die Stirnbeine besitzen eine durchschnittliche Dicke von 6 bis 7 mm und weisen eine sehr rohe Bildung auf. Die Gefäßlöcher sind verhältnismäßig weit und zahlreich. Bei einem der Stirnbeine sind noch Spuren der Mediofrontalnagel erhalten. Ein anderes Stirnbein zeigt in unverkennbarer Weise die Charaktere der Neanderthalrasse. Die mächtigen Augenbrauenbogen beschreiben auf jeder Seite eine Kurve, die anfangs ein wenig schräg nach außen, oben und zugleich nach vorn verläuft und dann direkt nach außen umbiegt, wobei sie einen offenen Winkel bildet. Zwischen den beiderseitigen Augenbrauenbogen bleibt eine etwas vertiefte Region (glabella). Die Knochenvorsprünge entsprechen nur zu einem kleinen Teile der Entwidelung der Stirnhöhle, die durch vertikale Scheidewände in 4 Abschnitte eingeteilt ist. Die Augenbrauenbogen sind von dem Rest der Stirn getrennt durch eine leichte Depression mit nach oben ge-

\*) Americ. Journ. for the Study of mental alienation 1890.

\*) Beiträge zur pathologischen Anatomie des Hermaphroditismus hominis. Zeitschrift f. Wissenschaft, Bd. IX, 1890.

richteter Konvexität. Hier setzt die etwas fliehende (nach hinten gerichtete) Stirncurve an. Der obere innere Winkel der Augenhöhlen entspricht nahezu einem rechten. Die Entfernung der beiden Augenhöhlen voneinander beträgt 25 bis 26 mm. Das dritte der in der Gourdanhöhle aufgefundenen Stirnbeine zeigt eine genaue Uebereinstimmung mit den entsprechenden Theilen eines in der Magdalenen-grotte durch Lartet und Christy ausgegrabenen Skeletts. Das vierte Stirnbein endlich zeigt eine bemerkenswerte Ähnlichkeit mit demjenigen der Schädel von Cromagnon. Die zum Teil wohl erhaltenen Partien des Gesichtsskeletts (Oberkiefer, Jochbogen u. s. w.) geben uns einen Begriff von der Gesichtsbildung der ältesten Crologlobyten Westeuropas. Demnach erscheint das Gesicht der letzteren seitlich etwas abgeplattet und in der subnasalen Region nach vorn vorspringend; auch die Unterkiefer sind mehr oder weniger prognath. Diefelben stimmen hinsichtlich der Form mit jenen Unterkiefen überein, die von Dupont, de Vitrage, de Puget und Looft rekonstruiert worden sind. Nach Hamy tritt in der Gourdanhöhle ebenso wie zu Arcy und in den Höhlen von La Raulette, Spy, Goyet u. s. w. als die älteste nachweisbare Bevölkerung überall die Canstatt-rasse (Neanderthaltypus) auf. Später hat dann eine jüngere und stärkere Rasse ihre Macht über sämtliche Teile des zentralen und südlichen Frankreichs ausgebreitet; es waren dies jene vorgezeichneten Rentierjäger, die zu Gourdan ebenso wie in den Felsengrotten des Vézèrethals, in der Nähe von Aveyron u. s. w. ihre Reste hinterlassen haben und für die der Name „Cromagnonrassen“ jetzt allgemein eingeführt ist. Diese beiden prähistorischen Typen: die Rasse von Canstatt (Neanderthalrassen) und diejenige von Cromagnon bezeichnen für Frankreich die beiden letzten Phasen der Diluvialperiode\*).

Bei seinen Untersuchungen\*\*), die dahin zielen, die zwischen der Form der knöchernen Augenhöhle und der Schrägheit des Mongolenauges bestehenden Beziehungen kennen zu lernen, gelangt E. Regalia zu folgenden Schlüssen:

1. Das Thränenbein steht bei den Mongolen tiefer als bei anderen Rassen.
2. Der Teil des unteren Augenhöhlenrandes, welcher durch das Jochbein gebildet wird, steht bei den Mongolen mehr nach außen als der tiefste Punkt der Orbita.
3. Derjenige Teil des unteren Augenhöhlenrandes, der durch den Oberkiefer gebildet wird, ist nach unten tief ausgebogen statt geradlinig.
4. Im allgemeinen verläuft jedoch der untere Augenhöhlenrand in horizontaler und nicht etwa in schräger Richtung.
5. Der obere Augenhöhlenrand statt von der Stirnbeinlinie allmählich zur Stirnbein-Wangenbeinnaht abzufallen, steigt vielmehr anfangs etwas an, um sich dann erst nach außen hin abwärts zu senken.
6. Die größte Höhe der knöchernen Augenhöhle befindet sich in ihrem inneren Drittel.
7. Gener Vorprung an der inneren Fläche des Jochbeins, an den das äußere Augenhöhlenband (ligam. palpebr. extern.) befestigt ist, ist bei den Mongolen erheblich höher

gelegener als beim Europäer und entspricht dem höchsten Punkte der Oberkiefer-Thränenbeinnaht.

8. Da das Thränenbein des Mongolen in einer Lage angebracht ist, die unterhalb der durch den Wangenhöcker (tuberositas malaris) des Jochbeins gelegten Horizontal-ebene sich befindet, so ergibt sich hieraus die Notwendigkeit, daß beim Mongolen der Thränenkanal und infolge dessen auch der innere Augenwinkel tiefer stehen muß als der äußere Augenwinkel.

In seiner bahnbrechenden Arbeit: „Ueber die Körperproportionen der bayrischen Bevölkerung“\*) untersucht Johannes Ranke zunächst die Veränderungen der Körperproportionen (Größenverhältnis der Körperteile zu einander) in verschiedenen Lebensaltern. Wenn man die Größe des Rumpfes (gemessen von dem Stachel des 7. Halswirbels bis zum Mittelfleisch bezw. bis zur Mitte einer die beiden Sitzhöcker miteinander verbindenden Linie) mit der Gesamtkörperlänge vergleicht, so findet man, daß infolge des bedeutenden Wachstums des Kopfes das Verhältnis des Rumpfes zur Gesamtkörperlänge (letztere zu 100 angenommen) beim Fötus während der beiden Monate, welche der Geburt unmittelbar vorausgehen, von 38,1 auf 36,8 herabsinkt. Während der ersten Jahre nach der Geburt wächst dann aber der Rumpf dermaßen, daß sein Verhältnis zur Gesamtkörperlänge auf 42,5 steigt. Vom 4. Lebensjahre an sinkt infolge des rapiden Wachstums der Beine das Verhältnis des Rumpfes zur Gesamtkörperlänge allmählich wieder bis auf 36,3. Die geringe Länge des Rumpfes ist nach Ranke als Zeichen einer höheren Entwicklung aufzufassen, da sie für den menschlichen Typus charakteristisch ist und denselben von der tierischen Bildung und der Bildung des menschlichen Embryo unterscheidet; andererseits ist die Kürze der Extremitäten das Merkmal einer niederen, dem Embryonalzustande nahestehenden Entwicklung; auch muß die bedeutende Entwicklung der Beine im Vergleich zu derjenigen der Arme als Zeichen einer hohen Entwicklung aufgefaßt werden. In Europa ist der Rumpf des Weibes verhältnismäßig etwas länger als derjenige des Mannes; auch haben Weißbäcker und Bäcker übereinstimmend festgestellt, daß die relative Länge der Extremitäten beim Weibe etwas geringer ist als beim Manne. Unverkennbar ist der Einfluß, den die Beschäftigung auf die Entwicklung der Extremitäten ausübt. Bei Personen des Arbeiterstandes und Bauern beträgt die Länge der oberen Extremität 43,41 %, bei Personen, die vorwiegend geistig tätig sind, dagegen nur 42,6 % der Gesamtkörpergröße. Bei den Seelenten, die vorzugsweise die unteren Extremitäten anstrengen, beträgt die Länge der Arme 43,2 %, diejenige der Beine 47,5 % der Gesamtkörpergröße; zugleich ist bei den Seelenten der Rumpf kürzer als bei den Personen des Arbeiterstandes und den Geistesarbeitern. Das Wachstum der einzelnen Segmente der Extremitäten folgt demselben Geseze wie dasjenige des Rumpfes, indem während des Fötallebens der Vorderarm (inkl. Hand) anfangs länger ist als der Oberarm. Später kehrt sich das Verhältnis um und am Ende des ersten Lebensjahres beträgt die Länge des Vorderarms und der Hand nur 83,3 % (die Länge des Ober-

\*) Etudes sur les ossements humains trouvés par M. Piette dans la grotte murée de Gourdan. Revue d'Anthrop. 1890, p. 237 etc.

\*\*) Archivio per l'Antropologia e la Etnologia T. VIII.

\*) Beiträge zur Anthropologie und Urgeschichte Bayerns. Bd. VIII. Heft 1 und 2.

armes zu 100 angenommen). Im Alter von vier Jahren beträgt das besagte Verhältnis infolge des bedeutenden Wachstums des Oberarms nur noch 67 %. Dann ändern sich die Proportionen wieder ein wenig, so daß beim Erwachsenen der Vorderarm zum Oberarm im Verhältnis von 72,4 : 100 steht. Während des Fötallebens und der ersten zwei Lebensjahre ist der Unterschied zwischen der Länge des Oberschenfels und derjenigen des Unterschenfels (inkl. Fuß) nur ein geringfügiger, aber vom zweiten Lebensjahre an wächst der Oberschenkel dermaßen, daß vom sechsten bis zum neunten Lebensjahre letzterer zum Unterschenkel im Verhältnis von 100 : 79 steht; dann wächst der Unterschenkel seinerseits wieder etwas schneller, dergestalt, daß im erwachsenen Alter die Länge des Unterschenfels beim Manne 83,2 %, beim Weibe nur 80 % der Oberschenkelgröße beträgt. Bei den Kulturvölkern steht das Weib durch die Schmalheit der Schultern, die geringe Entfernung der Brustwarzen voneinander, die geringe Kapazität des Brustkastens und andere Eigentümlichkeiten dem kindlichen Typus nahe. Ebenso wie bei den höher stehenden Menschengruppen erklärt sich auch bei den niedriger stehenden Rassen und Völkern die Verschiedenheit der Proportionen, welche die einzelnen Körperteile unter sich aufweisen, durch eine vollkommeneren oder unvollkommeneren Entwicklung. Man kann häufig konstatieren, daß die niederen Rassen, wie z. B. die Neger und Australier, in ihren Körperformen keine Affenähnlichkeit, sondern im Gegensatz zu der weißen Rasse häufig eine Uebertreibung der eigentlichen menschlichen Charaktere zu erkennen geben. Bei den unentwickelten Völkern ist allerdings infolge einer Annäherung an den Affentypus vorhanden, als bei denselben die obere Extremität durchschnittlich länger ist als bei den Kulturvölkern; im allgemeinen gelangt man aber, wenn man die Länge der Extremitäten bei den Kulturvölkern und Naturvölkern am Skelette vergleicht, zu dem Schluß, daß die Rassenunterschiede geringfügig sind und durch die individuellen Unterschiede vollständig in den Hintergrund gedrängt werden.

Das *os bregmaticum* (vom deutschen Anthropologen gewöhnlich als „vorderer Fontanellknochen“ beschrieben, wegen der ihm ehemals zugeschriebenen Wirkung auf Heilung der Epilepsie wohl auch als *os antiepilepticum* bezeichnet) wird von dem italienischen Anthropologen M. Centonze zum Gegenstand eingehender Untersuchungen gemacht, denen derselbe einige chronologische Bemerkungen, betr. die Kenntnis dieser Abnormität, vorausschickt. Als Entdecker des Bregmaknochens wird ein gewisser Quintero bezeichnet; auch Paracelsus soll bereits von demselben Kenntnis gehabt haben. Die erste Abbildung dieses Gebildes hat Lætin in seiner *Osteographia* (Paris 1753) gegeben. Nach der von Centonze gelieferten Beschreibung, welche sich auf vier der Universitätsammlung zu Neapel angehörige Schädel stützt, variiert die Gestalt des vorderen Fontanellknochens sehr bedeutend, indem derselbe bald dreieckig, bald trapezförmig oder oblong auftritt. Gruber beobachtete außerdem noch verschiedene andere Formen, wie runde, ovale, T-förmige und biskuitförmige. Centonze gelangt durch seine Untersuchungen zu dem Schluß, daß die rechtwinklige Form die ursprüngliche ist und verweist hierbei auf ein ähnliches Vorkommen bei den Säugetieren;

auch diesem Grunde führt er den Bregmaknochen auch auf Atavismus zurück. Die übrigen Modifikationen in der Form des in Rede stehenden Knochens sind als Folgen einer stärkeren oder schwächeren Entwicklung der angrenzenden Kopfknochen aufzufassen. Wenn sich nämlich jene vier Kopfknochen, welche die große Fontanelle im fötalen Zustand einschließen, gleichmäßig entwickeln würden, so würde der an Stelle dieser membranösen Haut entstehende Zwischenknochen ohne weiteres die Form derselben, also rhombische Gestalt annehmen — eine Thatsache, die mit Falcatis Beobachtungen an Cebus- und Ateles-Arten vollständig übereinstimmt. Nun synostosierte aber beim Menschen die Stirnnaht, trotzdem sie verhältnismäßig spät angelegt wird, bedeutend früher als die Interparietalnaht. Der in der Fontanelle entstehende Schallknochen höst somit in seiner weiteren Entwicklung an der Stirnseite auf Widerstand, während er nach anderen Richtungen hin unbehindert an Ausdehnung zunehmen kann. Mit dieser Theorie Centonzes harmonisiert auch das ausschließliche Vorkommen von rhombischen Zwickelbeinen bei den sogenannten Kreuzköpfen (Personen mit Erhaltung der Kranznaht und der das Stirnbein in zwei Hälften zerlegenden Knochennaht). Hier, wo die Stirnnaht postembryonal noch offen bleibt, wird dem Wachstum des Ossifikationspunktes nach dieser Richtung hin kein Widerstand entgegengebracht. Auch Gruber hat einen rhombischen Bregmaknochen beschrieben, der zusammen mit erhaltener Stirnnaht aufgetreten ist. Die Frage, ob das *os bregmaticum* von einem normalen Verknöcherungspunkte seinen Ausgangspunkt nimmt, wird von Centonze verneint. Für die Entstehung des Fontanellknochens aus einem besonderen — also anormalen oder überzähligen — Ossifikationszentrum glaubt Centonze ein Analogon bei den Cebiden zu finden. Bei diesen Affen existiert nämlich in dem in seinen mittleren Partien in die Länge gezogenen Stirnbein — und zwar gerade in jenem Teile, der sich keilförmig zwischen die Seitenwandbeine hineinschiebt — ein besonderer Verknöcherungspunkt für diese Stirnbeinpartie, welcher dem Ossifikationszentrum des menschlichen *os bregmaticum* entsprechen dürfte. Hierdurch gewinnt dieses Knochen eine theafische Unterlage. Was die Häufigkeit des Vorkommens des *os bregmaticum* anlangt, so fand Centonze diese Anomalie bei 1 % der von ihm untersuchten Schädel, Gruber und Sergi fanden dieselben nur bei 0,5 % aller von ihnen untersuchten Schädel. Bemerkenswert ist, daß der Fontanellknochen fast ausschließlich bei männlichen Individuen vorkommt\*).

Die sogenannten „Degenerationszeichen“, d. h. das Zusammentreffen von abnormen anatomischen Merkmalen mit Symptomen von Geistesstörung, bezw. mit dem Gange zum Verbrechen, sind sowohl von Seiten der Psychiater als auch seitens der Anthropologen neuerdings vielfach zum Gegenstande wissenschaftlicher Untersuchungen gemacht worden. In einer unlängst erschienenen Schrift\*\*) wird nun von Binder die Verbindung der Ohrmuschel als echtes

\*) Vergl. L'osso bregmatico. Studio di Michele Centonze. Sonderabdruck aus der Società Italiana delle Scienze, Tome VIII, Serie 3a, No. 3.

\*\*) Das Menschliche Ohr. Eine physikalisch-anthropologische Studie. Berlin, 1889. Fischerwalds Verlag.



stigma hereditatis, d. i. als charakteristisches Merkmal einer erblichen Belastung, bezw. einer Anlage zu Geisteskrankheit hingestellt. Nach dem französischen Zerebrarzt Morel, der die in Rede stehende Abnormalität zuerst beschrieben hat, werden von Binder alle hier in Frage kommenden Mißbildungen der Ohrmuschel unter dem Kollektivbegriff: „Morel'sches Ohr“ zusammengefaßt. Das nicht deformierte, nur mit der Wangenhaut verwachsene Ohr läppchen betrachtet Binder nicht als ein für Geisteskrankheit, bezw. für erbliche Disposition zu geistiger Störung charakteristisches Merkmal, sondern nur als ein Zeichen geistiger Inferiorität. Dasselbe soll bei Personen, die sich hinsichtlich ihrer geistigen Veranlagung über das Niveau des Durchschnittsmenschen erheben, relativ selten vorkommen. Dagegen soll das unter spitzem Winkel in die Wangenhaut übergehende, sowie das gänzlich fehlende Ohr läppchen mit geistiger Störung relativ häufig coincidieren. Von Geisteskranken überhaupt weisen 58 %, von erblich belasteten Irren im ganzen 59 %, von nicht belasteten Irren im ganzen 56 % das Morel'sche Ohr auf. Fast man das „angelöthete Ohr läppchen“ ebenfalls als Degenerationszeichen auf, so ergibt sich aus den Berechnungen ein noch höherer Procentfuß der Coincidenz von Geisteskrankheit und Ohrdeformation. Wenn von anderer Seite darauf hingewiesen wird, daß auch bei Nichtgeisteskranken Mißbildungen der Ohren beobachtet werden, so entledigt sich Binder dieses Einwurfs durch den von ihm geführten Nachweis, daß er an den 33 im Laufe der Jahre außerhalb der Irrenanstalt beobachteten Trägern abnorm gestalteter Ohren stets feststellen konnte, daß dieselben entweder von geisteskranken Eltern abstammten oder geisteskranker Geschwister besaßen oder selbst geistig Verirrte oder Trunkenbolde waren, und daß der größere Teil dieser 33 Personen früher oder später in einem Irrenhause Aufnahme gefunden hat.

Von nicht geringem Interesse sind die neuerdings über Akromegalie (krankhaften Riesenwuchs) von verschiedenen Gelehrten angestellten Untersuchungen<sup>\*)</sup>. Die im Jahre 1886 von B. Marie (Paris) zuerst beschriebene Abnormalität äußert sich in der Weise, daß meist im jugendlichen und mittleren, zuweilen erst im späteren Lebensalter die Füße und Hände entweder zu gleicher Zeit oder bald nacheinander größer, plumper und unförmlicher werden. Die Fuß- und Handgelenke nehmen an Umfang zu, ebenso die Untersehenkel und Vorderarme, während die dem Rumpfe benachbarten Teile der Extremitäten mehr oder weniger verschont bleiben. Charakteristisch für die Akromegalie sind insbesondere die taugenartige Entwicklung der Riesenhande, die biden, oft folbig aufgetriebenen Finger, die verbreiterten geriefen Nägel, die an Elefantiasis erinnernde Formveränderung der Untersehenkel und der gigantischen Füße und Beine. Bald kommt es auch zu Veränderungen im Gesicht, wo die Vergrößerung der Nase, der Lippen, das Hängen der gewulsteten Unterlippe und das Vortreten des Unterkiefers besonders in die Augen fallen. Auch eine Vergrößerung der Zunge und dadurch bedingte plumpere

Sprache, eine mehr längsovale Form des Gesichtes, sowie eine durch Veränderungen an der Wirbelsäule bedingte gebückte Haltung sind charakteristische Merkmale der in Rede stehenden Abnormalität, welche im wesentlichen auf das übermäßige Wachstum gewisser Knochen zurückzuführen ist. Indessen ist zwischen partiellem Riesenwachstum (Akromegalie) und allgemeinem Riesenwuchs streng zu unterscheiden. Beim normalen Menschen verhält sich die Fußlänge zur Körperlänge wie 1:6, bei univalem Riesenwachstum wird dieses Verhältnis entsprechend der Zunahme der Körperlänge abnehmen, bei partiellem Riesenwachstum dagegen nimmt es zu. Als Ursache des exzessiven Knochenwachstums haben die Sektionen einiger mit Akromegalie behafteter Personen eine Hyperplasie und Osteophytenbildung des Knochengewebes ergeben. Mit den Veränderungen in den Knochen scheint Hyperplasie des Bindegewebes und exzessive Proliferation des Blutgefäßapparates der vergrößerten Körperteile, sowie Hyperplasie der Thyreoiddrüse und der Hypophysis des Gehirns nicht selten Hand in Hand zu gehen. Das exzessive Wachstum des Unterkiefers bei gewissen Akromegalischen bildet nach Freund eine Parallele zu den Wachstumsverhältnissen des Unterkiefers bei den Anthropoiden, die bekanntlich in ihrer Jugend dem Menschen am ähnlichsten sind, bei denen aber mit zunehmendem Alter infolge des schnauzenartigen Vordringens des Unterkiefers ihre abschreckende tierische Gestalt immer mehr zu Tage tritt. Sowohl die eben erwähnte Analogie zwischen dem Riesenwachstum der Akromegalischen und der Anthropoiden wie auch der Umstand, daß bei den mit Akromegalie Behafteten ebenso wie bei den niederen Menschenaffen das zwischen der Länge des Oberarms und derjenigen des Vorderarms bestehende Verhältnis sich zu Gunsten des letzterwähnten Körperteils verändert, verleihen der Auffassung der Akromegalie als eines atavistischen Vorganges (Rückschlages auf die Vorfahren des heutigen Menschen) noch eine besondere Stütze. Die Thatfache, daß bei Akromegalischen eine gewisse Anlage zur Erweiterung und Wucherung der Blutgefäße vorhanden ist, steht mit obiger Auffassung nicht in Widerspruch, ebenso wie auch vieles zu Gunsten der von Bruner Bey vertretenen Ansicht spricht, derzufolge die enorme Entwicklung jener Teile des Regergesichts, welche durch ihre Ausdehnung und ihr Vorfpringen auf einen Rücksicht in der Bildung hinweisen, nämlich die Entwicklung der Kiefer und Schläfenbeine, auf einer Vergrößerung der diese Teile mit Blut versorgenden äußeren Halsschlagader (carotis externa) beruhen soll.

Ueber die körperlichen Eigentümlichkeiten der Ainos (Bevölkerung Japans, der nördlichsten der japanischen Inseln) haben Lesere und Collignon neuerdings Untersuchungen<sup>\*)</sup> angestellt, welche über diesen bisher wenig bekannten Volksstamm Licht verbreiten. Die Ainos sind vierstörige und kräftige Leute, an Körpergröße (sie messen durchschnittlich 1,66—1,68 m) und Muskelkraft den Japanern weit überlegen. Sie besitzen nicht das herabhängende Augenlid der mongolischen Rasse; der Augenspalz ist vielmehr wie derjenige der Europäer geformt. Die Augen ruhen ziemlich tief in ihren Höhlen und werden von gewölbten, nicht-schrägen Augenbrauen

<sup>\*)</sup> B. A. Freund, Ueber Akromegalie, Sammlung klinischer Vorträge, Leipzig 1890. H. Bichow, Beschreibung eines Falles und eines Theiles von Akromegalie, Sitzungsb. der Berliner med. Ges. vom 16. Jan. 1890.

<sup>\*)</sup> La couleur des yeux et des cheveux chez les Ainos. Revue d'Anthr. 1889, S. 129.

überragt. Die Wangenbeine springen vor, die Nase ist breit aber kurz; auch die fröhere Nasenapertur ist breit. Der Mund ist groß, die Lippen sind wulstig. Im Gegensatz zu dem Japaner weist der Aino eine sehr bedeutende Behaarung nicht nur am Kopfe, sondern auch an anderen Körperteilen, insbesondere am Bauche und an den Beinen auf. Im allgemeinen ähnelt der Aino dem russischen Nutschik aus der Umgebung von Moskau. Beim weiblichen Geschlecht ist die Tätowierung der Lippen allgemein gebräuchlich. Lesèvre und Collignon haben ihre Untersuchungen an sämtlichen drei Abteilungen des Aino Stammes, nämlich 1. bei den im Südosten und Süden der Insel wohnenden, 2. bei den im Norden dieser Insel wohnenden und 3. bei den Ainos von Saghalin angestellt und zwischen diesen drei Abteilungen keinen Unterschied der körperlichen Beschaffenheit gefunden. Es wurde auch festgestellt, daß es unter den Ainos weder blonde noch rothaarige Individuen gibt, wie mehrfach behauptet worden ist, daß sie vielmehr eine durchgängig schwarzhaarige Bevölkerung darstellen bis zu einem Grade der Homogenität, wie solche noch bei keinem zweiten Volke beobachtet wurde. Wenn andere Beobachter bei den Ainos röthliches Haar gesehen haben wollen, so muß eine künstliche Haarfärbung vorgelegen haben. Die Augenfarbe der Ainos ist durchgängig dunkel.

Die Ergebnisse seiner Untersuchungen über die Körpergröße der Militärrpflichtigen der Stadt Paris\*) faßt Manouvrier in folgende Sätze zusammen:

Die durchschnittliche Körpergröße der Militärrpflichtigen ist in den verschiedenen Arrondissements von Paris verschieden; dieselbe bleibt aber für dasselbe Arrondissement in verschiedenen Jahren die nämliche. Die Körpergröße ist eine beträchtlichere in den Arrondissements mit wohlhabender als in denen mit armer Bevölkerung, woraus sich also der Schluß ergibt, daß die Statur durch die Lebensweise beeinflusst wird. Die Durchschnittsstatur der aus den wohlhabenden Quartieren stammenden Rekruten ist nicht bedeutender als die allgemeine Durchschnittsstatur der französischen Bevölkerung; dagegen ist die Körpergröße der aus den armen Quartieren stammenden Militärrpflichtigen geringer als die französische Durchschnittskörpergröße. Die Kleinheit der Statur bei der armen Bevölkerung beruht nicht allein auf Wachstums hemmung; es ist vielmehr wahrscheinlich, daß diese Inferiorität auch beim Erwachsenen zur Geltung kommt.

Ueber die Wachstumsverhältnisse bei ostasiatischen Völkern hat V. Hagen unlängst Mittheilungen\*\*) gemacht. Die von Wälz bei den Japanern gemachte Beobachtung, derzufolge die Körpergröße der japanischen Kinder mit derjenigen der europäischen Kinder bis zur Pubertät gleichen Schritt hält, dann aber auffallend zurückbleibt — diese Beobachtung hat Hagen auch bei den malayischen Völkern bestätigt gefunden. Die Körpergröße ist nach Hagen als ein Rassenmerkmal zu betrachten, das erst nach der Geschlechtsreife in die Erscheinung tritt, während die übrigen Rassenmerkmale schon viel früher, zum Teil schon in intrauterinen Leben sich herausbilden. Der japanische

Fötus läßt bereits die typische Gesicht- und Schädelbildung, sowie die charakteristische Hauptpigmentierung deutlich erkennen. Bei den ostasiatischen Völkern scheinen Arm und Bein im allgemeinen in der Alterperiode von 20—25 Jahren ihre größte Entwicklung erreicht zu haben; der Rumpf jedoch wächst, wenn auch in geringerem Grade, bis in die dreißiger Jahre hinein. Nach den Wachstums tabellen Duetolets zu schließen wachsen die Extremitäten der Europäer noch bis in die dreißiger Jahre stärker als der Rumpf, welches Verhalten, wenn richtig, allerdings einen sehr bemerkenswerthen Wachstumsunterschied dieser beiden Volksgruppen ergeben würde. Das Bein, welches schneller wächst als jeder andere Körperteil, hat seine größte Länge etwas früher erreicht als der Arm, ganz entsprechend den physiologischen Verhältnissen, da die schwere Arbeit des Armes erst viel später beginnt, als diejenige des Beines. Die Pubertät, dieser für das Wachstum überaus wichtige Vorgang, tritt bei den malayischen Völkern gewöhnlich im 14. oder 15. Lebensjahre ein; eine frühere Geschlechtsreife ist jedoch seltener als eine spätere. Bei den Südginesen scheint dieser Zeitpunkt im allgemeinen noch später zu fallen. Hagen hat sehr oft junge Kulis gesehen, die ihr Alter auf 18—20 Jahre angaben und dementsprechend auch entwickelt waren, die jedoch noch völlig puerile Genitalien besaßen. Nur bei den Borborindiern, speziell bei den Klings (Zamplyen) scheint die Pubertät etwas früher, etwa um das 13. bis 14. Lebensjahr, einzutreten.

Sophus Müller hat neuerdings den Steingeräten der dänischen Rössen-Wobbingen ein besonderes Studium gewidmet und insbesondere jene dreieckigen Steinobjekte, die J. Steenstrup als „Rechenker“ bezeichnet, untersucht. Im Gegensatz zu dem letzterwähnten Gelehrten kommt Müller zu dem Schluß, daß die besagten Geräte nicht derselben vorgeschichtlichen Epoche angehören, wie die bekannten schingelsteinen und fein abgeplatteten Steinwerkzeuge, sondern daß dieselben aus einer älteren Periode stammen, wo die geschliffenen Werkzeuge noch nicht bekannt waren und wo jene roh angefertigten Objekte die einzigen Geräte waren, die dem Menschen damals zu Gebote standen. Die bekannte „dreieckige Art“ der Rückenabfallhausen hat nach Müller zum Holzspalten gedient und wird von ihm daher als „Spalter“ bezeichnet. Man hat große oder scheibelförmige Spalter und kleine oder spannförmige zu unterscheiden. Einige Exemplare konnten wohl auch als Äxte gebraucht werden, schmälere wohl auch als Meißel; die Mehrzahl eignete sich aber nicht zum Schneidenden Werkzeug. Die „kleinen Spalter“ und „quergeschäfteten Pfeilspitzen“ ragen in die jüngere Periode der Steinzeit (neolithische Periode) hinein; im allgemeinen beziehen aber jene Spalter (dreieckige Steinäxte) der Rössen-Wobbingen einen älteren Abschnitt der Steinzeit, wo man die ausgeprägten Geräthformen wie Äxte, Meißel, Sägen, Dolche, Speere u. s. w. noch nicht kannte\*).

Auch bezüglich der in den Rückenabfallhausen Dänemarks aufgefundenen Knochengedärte liegen jetzt neuere Untersuchungen\*\*) vor. J. Steenstrup hat

\*) Werkzeuge mit Schneide aus dem älteren Steinalter. Aus der skandinavischen Literatur von J. Westorf, Kiel 1890.

\*\*) Zoologische und archäologische Bestimmungen. Nordberg Bd. III, Heft 8.

\*) Sur la Taille des Parisiens. Bull. d. l. Soc. d'Anth. de Paris. Vol. XI, S. 156.

\*\*) Mitt. der Anthr. Ges. in Wien. Bd. XIX, S. 31 ff.

bekanntlich behauptet, daß die Steinzeitmenschen Dänemark außer dem Hund noch kein Haustier besessen haben, während Morfae schon vor Jahrzehnten die Meinung ausgesprochen hat, daß die Bevölkerung Dänemarks in der jüngeren Steinzeit nicht ausschließlich vom Ertrage der Jagd und des Fischfanges sich ernährt hat. Die Untersuchungen, welche der Zoolog Herluf Winge an den im Museum zu Kopenhagen aufbewahrten steinzeitlichen Knochengeschützen vorgenommen hat, haben nun ergeben, daß die letzteren teilweise aus Knochen von kleinen Wiederkäuern, insbesondere aus denjenigen der Ziege und des Schafes hergestellt sind. Die Thatsache, daß das Schaf in überwiegender Mehrheit unter den Geräten vertreten ist, deutet auf Schafzucht und entscheidet die oben erwähnte Streitfrage zu Gunsten Morfaes. Auch Pferdehohlen wurden, wie es scheint, damals zur Herstellung von Knochengeschützen verwendet. Bei der Anfertigung der letzteren hat man offenbar einen scharfen Flintspan als Messer benutzt. Gewisse Ornamente von Steinaltergeschützen sind mit Hilfe der Herzmuschel (*Cardium edule*) hergestellt, indem die eingesackten Ränder dieser Muschel in den weichen Thon eingedrückt wurden. Die bekannten mit „Schlagmarken“ versehenen Feuersteinkugeln betrachtet Müller als Wurfschleuderer oder „Stöber“ Verwendung finden konnten.

Bertholon hat unlängst eine interessante Beschreibung der megalithischen Monumente der Regentenschaft Tunis geliefert. Die im Westen Tunesiens sich findenden Megalithen sind als die Verlängerung der Dolmenlinie der Provinz Constantine aufzufassen. Der eigentliche Verbreitungsbezirk der Dolmen ist aber das Zentrum der Regentenschaft Tunis; im Süden, Nordosten und Osten dieses Gebiets fehlen dieselben gänzlich. Eine Anzahl von Dolmen, über die von anderen Beobachtern berichtet wurde, hat Bertholon nicht auffinden können; dagegen hat er andere nachgewiesen, von deren Existenz man bisher nichts gewußt hat, so z. B. eine Gruppe von ca. 200 Dolmen in dem nördlich von Mejdaba gelegenen Gebiet, die von dort aus unweit Kap El-Mesthi das Meer erreicht. Bertholon unterscheidet in Tunesien zwei verschiedene Typen von megalithischen Denkmälern, nämlich 1. den bedeckten Gang (allée couverte) und 2. die eigentlichen Dolmen. Die Megalithen von Ellez, Medeb, Hamman-Soutra, Mragraoua und Mutter, die im ganzen eine Area von 18 km Länge umfassen, gehören der ersteren Kategorie an. Der am besten erhaltene bedeckte Gang ist etwa

15 m lang und 9 m breit. In denselben öffnen sich auf jeder Seite drei Gemächer; mit einem am Endpunkt des Ganges gelegenen ersten Gemach findet letzterer seinen Abschluß.

Eine Reihe von rings um die besagten Monumente aufgerichteten Steinplatten bildet eine Art von kreisförmigem Auhengang, der häufig ebenfalls mit horizontal gelagerten Steinplatten bedeckt ist. Die Dolmen Tunesiens stimmen im allgemeinen mit jenen Dolmen überein, wie man sie auch anderwärts findet. Es sind entweder ganz rudimentäre Bauten, die nur aus drei oder vier Steinplatten sich zusammensetzen oder an das aus den besagten Steinplatten bestehende Zentrum schließen sich zwei bis vier der zuvor besagten Kammern an, welche so zu einander gestellt sind, daß sie ein Kreuz bilden. Die Houanet-Denkmäler von Kroumir, eine Art von in die Felswände eingehauenen niedrigen Nischen repräsentieren eine Begräbnisstätte, die allem Anscheine nach einem späteren Abschnitt der Prähistorie angehört als die „gedeckten Gänge“ und eigentlichen Dolmen; auch die Steinkreise (Cromlechs) von Ref und Kramur sind wahrscheinlich jüngeren Ursprungs. In keinem der tunesischen Megalithen hat man bis jetzt Menschenreste aufgefunden, die zu Schlüssen bezüglich der Erbauer dieser Grabdenkmäler berechtigen. Die in Algerien unter gleichen Verhältnissen aufgefundenen Menschenreste entsprechen zwei Typen, die noch jetzt in Nordafrika existieren. Die in den Skelettresten vertretene Klasse von hoher Statur scheint zu den heutigen Kroumirs von Ternaana in verwandtschaftlicher Beziehung zu stehen, während ein Teil der Skelettreste einer etwas kleineren Klasse entspricht, von der auch in den Dolmen von Sorbes und der Lozère Reste nachgewiesen wurden und die mit großer Wahrscheinlichkeit als ein durch Kreuzungen veränderter Zweig der Cromagnon-Klasse aufzufassen ist. Collignon hat auf die Koexistenz der Dolmen in Tunesien mit einem kleinen dunklen langköpfigen Menschenchlag hingewiesen und hält es für wahrscheinlich, daß diese Klasse, die er als Race d'Ellez bezeichnet und die den Rassen von Sorbes und Cromagnon verwandtschaftlich nahe stehen soll, die Dolmen und sonstigen megalithischen Denkmäler Tunesiens errichtet hat. Dieser Ansicht pflichtet auch Bertholon bei. Nach letzterem hat die Gewohnheit, megalithische Denkmäler zu errichten, in Tunesien bis in die römische Epoche hinein, wenn nicht noch länger, bestanden\*).

\*) Bull. d. l. Soc. d'Anthr. de Lyon. 1890. Fasc. 1—3.

## Kleine Mitteilungen.

**Jod unter elektrischen Entladungen.** Wenn man etwas Jod in einem geschlossenen Glasrohr gelinde erwärmt, bildet es den bekannten dichten, violetten Dampf, ohne aber das Glas anzugreifen. Gehen aber wochenlang starke elektrische Entladungen durch dieses Rohr, dann verschwindet das freie Jod und findet sich nun in den Glaswänden chemisch gebunden. Die Entladungen scheinen also die chemischen Affinitäten des Jods geändert zu haben. F.

**Das „Seichen“.** Auf der Insel Schütt bedeutet „das Seichen“ (jel) eine eigentümliche Naturerscheinung, die sich gleich nach Sonnenuntergang bei ruhiger Luft und

klarem Himmel auf der dortigen vollkommenen Ebene im Osten zeigt. Man glaubt in der Ferne lichterlosen Wiesenbrand, aber ohne Rauch, zu sehen. Die Scheinflammen springen hier und dort plötzlich auf und verschwinden wieder plötzlich. Die Farbe gleicht ziemlich dem gebrochenen Rot des Dämmerungswinkels. Wie sehr übrigens das, was man zu sehen glaubt, durch eine vorgefaßte Meinung beeinflusst wird (mancher sieht, was ein anderer nicht finden kann), wird durch die Eigentümlichkeit illustriert, daß manchmal in der Morgenbämmerung alle Wassertümpel, die er von einem etwas höheren Standpunkte betrachtet, als weiße Milch erscheinen. F.

### Rhombischer Schwefel aus Schwefelwasserstoff.

Schwefelwasserstoffwasser scheidet unter der Einwirkung des Luftsaurostoffes Schwefel in Gestalt eines feinen gelben Pulvers ab. Daß schwefelwasserstoffhaltige Flüssigkeiten Schwefel unter Umständen auch in kristallisierter Form ausscheiden, beobachtete unlängst Åhrén (Ber. 23. 2708). Letztet man getrockneten Schwefelwasserstoff in Pyridin oder Picolin, so werden große Mengen des Gases absorbiert werden. Ist die Flüssigkeit mit Schwefelwasserstoff gesättigt, so wird durch Hinzufügen von Wasser Schwefel in Pulverform ausgeschieden. Läßt man hingegen die mit Gas gesättigte Base ruhig in nicht oder lose verschlossenen Gefäßen stehen, so setzen sich nach einigen Tagen kleine glänzende Kristalle ab, die sich rasch vermehren und wachsen. Die Kristalle sind Schwefel in ausgezeichnet ausgebildeten rhombischen Octaedern mit scharfen Kanten und glänzenden Flächen. Die Base, aus welcher sich die Kristalle abgesetzt haben, ist feucht geworden, sonst aber unverändert. Schwefelwasserstoff scheint mit den Pyridinbasen lockere Verbindungen einzugehen, die allmählich unter Freisetzen von Schwefel durch den Luftsaurostoff zerlegt werden; dieser wird zunächst von den Basen gelöst und kristallisiert dann allmählich aus diesen Lösungen aus. Hierfür spricht der Umstand, daß die Basen sehr wasserhaltig werden und dann, daß nach Abcheidung der Schwefelkristalle die Basen bei Destillation noch bedeutende Mengen von Schwefel ausscheiden. Al.

**Entdeckung veränderlicher Sterne durch Photographie.** Bei Ausmessung der photographischen Negative, welche behufs einer Durchmusterung des südlichen Himmels von der Sternwarte am Kap der Guten Hoffnung aufgenommen worden sind, ist Kapteyn auf einige vermuthlich veränderliche Sterne aufmerksam geworden. Es sind nämlich immer zwei Negative von jedem Theile des Himmels angefertigt worden, welche bei der Ausmessung dicht hintereinander derart aufgestellt werden, daß jeder Stern als Doppelstern erscheint. Dabei ist selbst eine geringe Verschiebenheit der Durchmesser der beiden Bilder sehr in die Augen fallend. Kapteyn erwartete daher, daß er in Folge von Unvollkommenheiten der lichtempfindlichen Schicht öfters solche Verschiebenheiten antreffen werde. Dies war aber nicht der Fall, und wenn von einigen Fällen abgesehen wird, in denen zweifellos defekte Stellen vorlagen, so sind von Ende 1886 bis Mitte Juni 1890 nur bei neun Sternen solche Verschiebenheiten mit Sicherheit erkannt worden. Einer dieser Sterne ist aber ein schon bekannter veränderlicher (R Carinae), und wahrscheinlich rührt auch bei den anderen die Verschiebenheit der Bild Durchmesser von der verschiedenen Helligkeit der Sterne zur Zeit der beiden Aufnahmen her. Mit der Helligkeit wächst nämlich unter sonst gleichen Umständen der Durchmesser des Bildes. In ein paar Fällen, in denen die Zeiten der Aufnahmen nur um 36 und 39 Minuten auseinander liegen und die Größenunterschiede gleichwohl bedeutend sind, möchte man allerdings eher an Fehler der Platten als an Veränderlichkeit der Sterne denken (Astron. Nachr. Nr. 2987).

Ebenso machte Common in der Zunftung der Königl. Gesellschaft in London darauf aufmerksam, daß auf einer am 15. Mai mittels einer Belichtung von 66 Minuten erhaltenen Photographie des Sternhaufens Messier 5 fünf Sterne nicht sichtbar seien, die auf anderen, früher und später durch längere Belichtung erhaltenen Bildern ausgeprägt sind; auch wurde in der scheinbaren Größe einiger Sterne in der Nähe des Sternhaufens eine große Verschiebenheit bemerkt. Pflüger hat bei einer Prüfung der auf der Sternwarte des Harvard College erhaltenen Photographie gefunden, daß der Stern, welcher dem Haufen und 9–10" südlich vorausgeht, zweifellos zwischen 9,76 und 11,6 GröÙe veränderlich ist und daß der südliche Stern des Paares, welches dem Haufen folgt, zwischen den Größen 9,3 und 12,2 variiert. G—1.

**Annahme der Sternhelligkeit auf hohen Bergen.** Von Mitte Juni bis Ende September vorigen Jahres hat sich Dr. Müller vom Astrophysikalischen Observatorium bei Potsdam auf dem Sántis aufgehalten, um dort photo-

metrische und spektroskopische Beobachtungen anzustellen. Als ein vorläufiges Ergebnis dieser Beobachtungen teilt nun Professor Vogel in der Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft, 25. Jahrg., 2. Heft mit, daß ein im Zenith stehender Stern auf dem 2500 m hohen Berggipfel um 0,1–0,2 GröÙenklassen heller erscheint als in der Ebene, daß aber bei tiefem Stande der Sterne der Helligkeitsunterschied zwischen Berggipfel und Ebene 0,5–0,7 GröÙenklassen beträgt. Es werden also infolge größerer Durchsichtigkeit der Luft auf hohen Bergen eine große Menge kleiner Sterne besonders in der Nähe des Horizontes sichtbar, die man in der Ebene nicht bemerkt. G—1.

**Kosmischer Staub.** Chemische Untersuchungen des arktischen Schnees hatten Nordenfjöld gezeigt, daß dieser Schnee selbst in Gegenden, die weit von den Kulturstraßen entfernt waren, eine nicht unerhebliche Menge Eisen enthielt. Dieichtigkeit der Schlussfolgerung, daß dieses Eisen kosmischen Ursprungs ist, d. h. aus dem allgemeinen Weltraum stammt, hat man dem genannten Forscher vielfach bestritten; eines der wichtigsten Kennzeichen des Meteoriteneisens, welches erwießenermaßen nicht irdischen Ursprungs ist, besteht nämlich in dem bedeutenden Nickelgehalt. Das Fehlen einer nachweisbaren Menge desselben im Polarischee konnte daher als Grund gegen Nordenfjölös Ansicht gelten. Neuerdings hat nun ein deutscher Gelehrter in Südamerika, Karl Stolz, auf der mehr als 3500 m hohen Wasserscheide zwischen Chile und Argentinien (Pajo de las Damas) die Beobachtung gemacht, daß der frisch gefallene Schnee sich bald ganz rot färbte. Stolz ließ 10 g dieses Schnees oberflächlich abschmelzen, schmolz die Masse und sandte von dem nach dem Trocknen zurückgebliebenen rotbraunen Pulver, dessen Gewicht etwa 2 g betrug, eine Probe an den mehrfach genannten schwedischen Gelehrten. Nordenfjölös Untersuchung ergab, daß die Masse zu beinahe 75 Proz. aus Eisenoryd, zu 6 Proz. aus Nickeloryd, ferner aus Kieselerde, Thonerde u. s. w. bestand. Hiernach ist es wahrscheinlich, daß wenigstens dieser in den Anden durch den Schnee niedergetriebene Eisenstaub mit den Stäubchen nichts zu thun hat, welche in Kulturländern als abgegriffene Teile der vielen eisernen Geräte beständig von der Luft mitgeführt werden; er wird, das lehrt uns sein Gehalt an Nickel, gleich den Eisenmeteoriten, aus dem Weltraum stammen. D.

**Eine Gasquelle bei Dornbirn im Boralberg entdekt.** Die angestellten Versuche ergaben, daß das Gas ein beinahe reines, von Schwefelwasserstoff ganz freies und nur Spuren von Kohlenäure enthaltendes Sumpfgas ist. Was die Verwendung zu Leucht- und Heizzwecken betrifft, so hängt das in erster Linie von der Dauer und Er giebigkeit der Ausströmung, sodann von sachmännigen Versuchen ab. Der Ursprung der Quelle dürfte in einem bedeutenden Torflager und einer noch immer fortbauenden Verwerfung von Pflanzenteilen zu suchen sein. Eine Abnahme der Ausströmung ist bis jetzt nicht bemerkbar. D.

**Stalaktiten in der Binoller Höhle.** Stalaktiten müssen ihrer Entstehung zufolge genau senkrecht herabhängen. In der Binoller Höhle in Westfalen finden sich aber Rapschen, die unten schief im rechten Winkel umbiegen, wogegen weitergehen, hierbei zuweilen sich krümmen und namentlich am Ende oft hakig aufwärts gebogen sind. Man steht hier vor einem wirklichen Rätsel. Ein Erklärungsversuch nimmt den heftigen Luftzug zu Hilfe, der zur Zeit der Bildung dieser Rapschen durch die Höhle gegangen, die einseitige Verdrückung des kalthaltigen Wassers und damit ein Umbiegen der Rapschen begünstigt haben soll. Da nun aber ziemlich benachbarte Rapschen nach ganz verschiedenen Richtungen umbiegen, müßte man schon einen sehr häufigen Wechsel der Zugrichtung annehmen. Und nun finden wir gar einen, jetzt durch ein Drahtgitter gesicherten Deckenapfen, von dem kleinere Rapschen nach lauter verschiedenen Richtungen sich abheben, ähnlich dem Fußwerk einer Spinne. Da kann jene Erklärung kaum noch zutreffen. Vielleicht kann die Annahme einer allmählichen Verschiebung der Punkte des Abtröpfelns und der Er-

klärung näher bringen. — Einige fogen. Varensteine (ein unfönniger Name) oder Perlen wurden in einem handgroßen Becken aufgefunden, in welchem sie offenbar durch wirbelnde Wasser gegeneinander abgeschliffen sind. Sie bestehen wesentlich aus kohlensaurem Kalk; ob sie mit organischen Resten zu thun haben, ist noch Gegenstand der Forschung. D.

**Die Bewegungen der Alpen-Gletscher** beobachtet der schweizerische Naturforscher Prof. Forel in Morges seit zehn Jahren nach einem bestimmten Plane. In seinem Bericht über das Jahr 1889, den er im jüngst erschienenen 25. Bande des Jahrbuchs des schweizerischen Alpenklubs veröffentlichte, stellt er fest, daß die seit einigen Jahren wahrgenommene Periode des Wachstums fortgeschritten und im Jahre 1889 an 55 Gletschern nachgewiesen werden konnte, an 13 mehr als im Vorjahre. Bemerkenswert ist, daß das Vordringen im Westen begonnen hat; in der Montblancgruppe sind sämtliche Gletscher in der Zunahme begriffen, in den Walliser und Berner Alpen die Mehrzahl, im Osten, Graubünden und Tirol, fängt die Bewegung erst an, ist aber am Oriser schon deutlich hervorgetreten. Prof. Forel berührt auch die Frage der Entstehung von Eisperioden. Würden die Gletscher auch ununterbrochen fünfzig Jahre wachsen, so rückten sie bei einer Vordrängungsbewegung in der Stärke, wie sie jetzt stattfindet, doch kaum 2,5 km vor, was gegenüber den 360 km Ausdehnung, die z. B. der Rhône-gletscher von der Furka bis Lyon einnimmt, verschwindet. Die Eisperioden können daher nur erklärt werden, wenn man statt einer halbhundertjährigen periodischen Abwechselung im Wachsen und Schwinden frühere vielbundertjährige solche Perioden annimmt. Braucht uns also vorläufig vor einer neuen Eisperiode nicht bange zu sein, so erscheint doch die Zunahme der Gletscher in den Alpen mit dem Anwachsen der Binnengewässer Afrikas, Australiens und Amerikas zusammengehalten als unzweifelhaftes Zeichen, daß wir im Anfang einer nassen und kalten Periode stehen. D.

**Vereinigte Wurmsspuren im Meeresschlamm.** Zu der vor kurzem gegebenen Mitteilung über die Fischschalen (Seite 348) stehen neue Versuche Nathorst's, die er auf der zoologischen Station bei Kristineberg anstellte, in naher Beziehung. Sie sind ausgeführt infolge der Einwurfe, daß Nathorst wohl Verzweigungen von Wurmspuren an der Oberfläche nachgewiesen habe, daß aber die Chondriten nicht bloß auf Klüftflächen liegen, sondern auch in der Steinmasse selbst verzweigt seien. Diese Versuche gingen also dahin, zu ermitteln, ob und wie die Wurmspuren sich im Schlamm und nicht nur an dessen Oberfläche verzweigten. Zu diesem Zwecke hat Nathorst thonigen Schlamm von 30–40 Faden Tiefe in große Glaszylinder und kleine rechtliche Aquarien gegossen, so daß von der Seite und von der Oberfläche, die natürlich von Meerwasser bedeckt war, die Vorgänge beobachtet werden konnten. Der betreffende Schlamm enthielt fast ausschließlich verschiedene Würmer. Anfänglich war der Schlamm an den Wänden ganz glatt und man konnte keine Tiere beobachten; nach 20–30 Minuten war aber der Schlamm gegen die Wände ganz von Fährten erfüllt, und zwar teils von einfachen röhrenartigen, teils von verzweigten Fährten, welche alle möglichen Stellungen, senkrecht und schief, einnahmen. Diese Tiere sind also gewöhnt, unter allen Umständen, auch wo sie, wie an den Wänden, gleichsam gezwungen sind, in ihrer Bewegung eine mehr senkrechte Bewegungsrichtung einzunehmen, so verzweigte Fährten zu erzeugen. Daß sie aber auch weit von den Wänden, also mitten im Schlamm, verzweigte, strauchähnliche Fährten ausführen, war daraus zu schließen, daß man die Mündungen derselben dicht nebeneinander an der Oberfläche des Schlammes sehen konnte. Es gibt demzufolge keinen einzigen wesentlichen Unterschied zwischen solchen Wurmspuren und den Chondriten. Nathorst beobachtete auch, daß ziemlich große Fährten der Würmer während relativ langer Zeit ganz offen standen; es erklärt sich dies u. a. dadurch, daß die tunnelartigen Fährten der Würmer mit einer Schleimhaut bekleidet sind.

Ein Wurm, der durch den Schlamm kriecht, wird darum von demselben nicht beschmutzt; er kriecht sozusagen ganz in einer Schleimhaut. So ist es ja auch beim Regenwurm. Nathorst möchte es nun diesem Schleim, der aus organischer Substanz besteht, zuschreiben, daß sich die Chondriten vom Gestein dunkel abheben. Ki.

**Ueber die pflanzengeographische Anlage im Botanischen Garten zu Berlin** veröffentlicht der Schöpfer derselben, Prof. A. Engler, folgende Angaben: Die umfangreiche Anlage dient zur Darstellung der Vegetationsformationen in der nördlichen gemäßigten Zone. An die Formationen der mitteleuropäischen Ebene (Mischwald, Buchenwald, Birkengehölz, Kiefernwald, Heide, Moor) schließen sich die des mitteleuropäischen Vorgebirges, Flusauen, Tannenberg, Vorgebirgswiese, der subalpinen Region (alpine Wiese, Knieholz, Weiden und Alpenrosengebüsch). Auf Hügeln von verschiedener Höhe und mit den einzelnen Gebirgshöhen entsprechenden Gesteinen wurde die Hochgebirgsflora der mittel- und nordeuropäischen Hochgebirge aufgepflanzt. Hier begegnet man sodann der Hochgebirgsflora des skandinavischen Gebirges und einem Hügel für die alpine Flora der Subeten. Die Verteilung der alpinen Arten ist auf drei parallelen Höhenzügen zur Darstellung gebracht, umfassend die Flora der nördlichen Kalkalpen, die der Zentralalpen und der südlichen Boralpen. An die für die westlichen Zentralalpen bestimmte Partie schließt sich eine Hügelgruppe für die Flora der Pyrenäen an, von welcher ein kleiner, für die subpyrenäische Gebirgsflora bestimmter Hügel sich abzweigt; ebenso schließt sich an die Felspartien der südlichen Boralpen ein Ausläufer an, auf dem die der alpinen Flora so nahestehe der Apenninen untergebracht ist. In größerem Abstande von den alpinen Gruppen sind zwei Hügel für die Flora der im Karpathensystem und der auf der Balkanhalbinsel heimischen Hochgebirgspflanzen aufgeworfen; zwischen ihnen erstreckt sich ein Terrain für die pontische Wald- und Steppenflora. Eine größere Hügelgruppe ist für die Hochgebirgsflora des Kaukasus und der pontischen Gebirge, eine andere für die des Himalaya und endlich eine für die des Altai bestimmt. Während am Fuße der beiden ersten Hügelgruppen die reiche subalpine Flora dieser Gebirgssysteme Platz findet, schließt sich an die Altaigruppe einerseits eine Fläche für die sibirische Prärienflora an, andererseits ein Streifen mit den Repräsentanten der west- und ostsibirischen Waldflora. Von dieser Anlage kommt man in eine andere, welche der Flora des Innerrandes und Japans gewidmet ist; dieselbe wird erst dann einen der großen Mannigfaltigkeit dieser Flora und ihrer Bedeutung für unsere Gartenkultur entsprechenden Umfang erhalten, wenn die an der Grunewaldstraße gelegenen, vom Staate angekauften Gebäude niedrigeren sind; doch ist jetzt schon die Nadelholzflora der höheren Regionen ausreichend dargestellt. Im Anschluß hieran hat jetzt die südjapanische, an immergrünen Gewächsen reiche Flora ihren Platz gefunden. Ein ausgedehntes Terrain ist der Flora Nordamerikas eingeräumt; auch hier sind die einzelnen pflanzengeographischen Provinzen auseinandergehalten. An die Flora Japans schließt in der Richtung von Südost nach Nordwest die nordamerikanische Provinz sich an. Auf die Repräsentanten der nördlichen Koniferenwälder folgen die der nordamerikanischen Laubwälder: sie erstrecken sich bis in die Nachbarschaft des europäischen Mischwaldes und geben zugleich Gelegenheit, den Gegensatz zwischen der relativen Armut unserer Laubwälder und dem Reichthum der nordamerikanischen kennen zu lernen. Kleinere Terrains zeigen dann noch die Flora des atlantischen Nordamerikas. Für die Flora der Prärien und der Rocky Mountains wurden nur kleine Plätze bestimmt. Dagegen ist die Flora der pazifischen Staaten Nordamerikas reichlich vertreten. An den kanadischen Koniferenwald grenzt eine größere Abteilung mit der Flora des Oregongebietes und Nordkaliforniens, sowie die des Kastaniengebirges; endlich ist noch ein kleiner Platz der Flora des südlichen Kaliforniens und der Sierra Nevada gewidmet. D.

**Zwei Schmaroker der Torfmoose.** Die Moose sind bekanntlich im Gegensatz zu allen übrigen Pflanzen sehr arm an Pilzparasiten, um so mehr Interesse haben zwei Entdeckungen des russischen Botanikers Krawaschin, welche sich auf Parasiten unserer Torfmoose beziehen. W. Ph. Schimper hatte in seiner Monographie der Torfmoose zweierlei merkwürdige Gebilde beobachtet, von denen er die einen als Paraphysen der Sphagnumbüthen, die anderen als Mitrosporen der Sphagnumsporangien betrachtete. Beide Gebilde wurden später vorübergehend als pilzliche betrachtet. Krawaschin blieb es vorbehalten, die Pilze, welchen diese Gebilde thatsächlich angehören, nachzuweisen. Die Schimper'schen Paraphysen stellen ein zwischen Schuttblättern der weiblichen Blüten und Argegonien reichlich nistendes Mycelium dar, welches später kleine milchweißlich durchscheinende Schließspitzen bildet, die Krawaschin *Helotium Schimperii* genannt hat (Gedwigia 1888 S. 306). Die Mitrosporen aber, welche neben den großen Sporen oder allein die Torfmoosspalten erfüllen, sind nach den neuesten Entdeckungen Krawaschins (Bot. Centralbl. 1890 S. 290) die Sporen eines Brandpilzes, *Tilletia* (?) *Sphagni*, dessen Mycelium sich durch die oft völlige Zerstörung der Sporen-mutterzellen des Moores zur eigenen Sporenbildung stärkt. Sie wurden noch kürzlich von Sphagnologen für die Moossporen gehalten, aus denen weibliche Pflänzchen hervorgingen. Greig.

Prof. Dr. F. Ludwig.

**Pilzkrankheit der Essigäpfeln. Milben in Essigbildnern.** Gelegentlich einiger Untersuchungen über die bei der Essigbildung beteiligten Organismen wurde in dem Essigbildner einer Hamburger Fabrik, welcher nicht mehr die normale, sondern nur eine geringere Menge Essig produzierte, von Seabeck ein zur Gattung *Pythium* (*Peronospora*) gehöriger Pilz entdeckt, den er *Pythium anguilulae aceti* nennt. Dieser Pilz befällt nämlich die Essigäpfel und tötet sie in kurzer Zeit. Er bedeutet mithin dieselbe Gefahr für diese Tierchen, wie die Saprotegineen und andere Peronosporen für Karpen, Lachsier, Wassersalamander etc. Man kann unter dem Mikroskop direkt beobachten, wie die schlaffen Milben durch den Mund den Pilz aufnehmen, der sich dann im Innern des Tieres sehr schnell entwickelt und auch nach dem Tode desselben damit fortführt, bis er schließlich den ganzen Tierkörper durchsetzt, so daß oft nur die gehäuften Mycelmassen noch den früheren Umfang des getöteten Tieres andeuten. Wird die Konzentration der Nährflüssigkeit um 10 Pro. erhöht, so hört der Pilz auf zu wachsen und sich fortzupflanzen. — Im Anschluß hieran sei einer Beobachtung erwähnt, die Karstj mitgeteilt hat. Eine Inzuckerburger Essigfabrik lieferte vor längerer Zeit sehr viel schwächeren Essig und man will diesen Umstand mit dem Auftreten einer Milbe in Zusammenhang bringen, die sich in größerer Menge in den mit Holzschle gefüllten Essigbildnern vorfand. Dieselbe ist etwa von der Größe einer Käsemilbe und hält sich auf der ganzen Oberfläche der Kühle und in den Spalten derselben auf, ohne Einraggen in die festen Teile der Holzschle wurde nicht bemerkt. Eine zweite Fabrik in Inzuckerburg hatte, nach Angabe von Heinzelmann, dem Ehe-miter der ersten, aus denselben Gründe den Betrieb eingestellt, und auch in Königsberg wurden Klagen geführt. Nach Zusendung frischen Materials wurde von Karstj die Milbe als *Tyroglyphus carpio Kramer* festgestellt, eine Milbenart, welche im männlichen Geschlecht durch einen farspenschwanzähnlichen Anhang von den verwandten Arten der Gattung auszeichnet ist. Das beste Mittel zur Zerstörung der Milben und ihrer Eier ist nach Heinzelmann die Salicylsäure, welche mehreren Aufgüssen von Essig auf die mit Kühlen gefüllten Bildner mit nur 0,1 Proz. zugesetzt wird.

M.—s.

**Der Totenkopf (Acherontia Atropos) in einem Bienenkorbe.** „Es ist eine alte Geschichte,“ schreibt J. Hellins in Greter an „The Entomologist's Monthly Magazine“, daß *Acherontia Atropos* in Bienenkörbe eindringt, um den Honig zu stehlen, aber ich weiß nicht, ob man oft davon gehört hat, daß einer der großen Schmet-

terlinge flagrante delicto abgefaßt wurde. Indessen habe ich kürzlich von einem solchen Fange gehört. . . In einem Farmhause in der Gemeinde Dartington (South Devon) hörten die Knaben am 28. Juli abends ein sonderbares Geräusch in dem Bienenkorbe, der im Hofe stand; sie entnahmen daraus, daß irgend ein Feind die Bienen beunruhigte und riefen die anderen Mitglieder der Familie heraus, um nachzusehen, was es wäre. Man forschte nach und einer von der Gesellschaft faßte den Eindringling mit einer Küchensange — zum Erschauen aller erwies er sich als „ein großer, bieder Schmetterling“, welcher fortfuhr, das anfangs gehörte Geräusch zu machen. Er war mit Bienen bedeckt und konnte oder wollte nicht fliegen.“ Der Schmetterling lebte noch vierzehn Tage und es wurde von einem Entomologen konstatirt, daß keine Verletzung, ausgenommen die durch die Sange hervorgerufene, an ihm war. Dies spricht vielleicht für die Annahme, daß die Laute, welche der Totenkopf von sich gibt, die Bienen abhält, ihm ein Leid zuzufügen. M.—s.

**Die Raublust der Mantis-Arten** geht wie die der Spinnen so weit, daß das Weibchen das schwächere Männchen nicht verschont, und letzteres nur mit Gefahr seines Lebens das Begattungsgeßäß ausüben kann. Westwood erwähnt ein Beispiel, wo das Weibchen der Gottesanbeterin (*Mantis religiosa*) dem Männchen den Kopf abbiß, ehe sie mit ihm kopulierte. Eine ähnliche, aber noch merkwürdigere Mitteilung macht L. D. Howard in Washington von den Verfalls der amerikanischen *Mantis carolina*. Er brachte ein Männchen dieser Art zu einem Weibchen, das in einem Behälter gefangen gehalten wurde. Das Männchen zeigte sofort große Unruhe und suchte zu entfliehen; nach wenigen Minuten aber wurde es von der weiblichen Mantis ergriffen. Sie biß ihm zuerst den linken Vorderfuß ab und verzehrte Schiene und Schenkel. Nachdem sie ihm auch das linke Auge ausgenagt hatte, begann das Männchen vergebliche Anstrengungen zu machen, um die Kopulation zu vollführen. Das Weibchen verrißte demnächst den rechten Vorderfuß ihres Opfers, biß ihm hierauf den Kopf ab, verschlang denselben und fraß sich dann in den Brustteil des Männchens ein. Erst als sie diesen bis auf etwa 3 mm aufgefressen hatte, hielt sie inne. Während dieser ganzen Zeit hatte das Männchen seine vergeblichen Bemühungen, die Begattung zu vollziehen, fortgesetzt; jetzt gelang ihm dies, da sie die Scheide freiwillig öffnete, und die Kopulation fand statt. Das Weibchen blieb hierauf vier Stunden ruhig, und der Ueberrest des Männchens gab noch drei Stunden lang gelegentliche Lebenszeichen von sich, indem sich einer seiner übriggebliebenen Füße bewegte. Am anderen Morgen aber zeigten die allein noch vorhandenen Flügel des Männchens, daß das Weibchen die Vertilgung fortgesetzt hatte.

Das Weibchen befand sich nicht etwa in einem abnormen Hungerzustande, da es stets mit reichlicher Nahrung versorgt worden war. Die außerordentliche Lebensfähigkeit der Art, die sich darin zeigt, daß ein Fragment des Männchens noch den Begattungsakt vollziehen kann, ist bei der Raubgier des Weibchens eine Notwendigkeit, und es scheint nur ein Zufall zu sein, daß ein Männchen jemals lebend den Umarmungen seiner Partnerin entkommt. M.—s.

**Eine Empusafluche der Pilzmücken.** Gewiß hat schon mancher Pilzschwamm den Insektenvolle, dessen Larven die Pilze zerfressen, Tod und Verderben gewinnend, wenn er fast jedes der prächtigen Exemplare des Reizlers, des Steinpilzes etc., das er jung und scheinbar für ein Pilzgeräth tauglich nach Hause getragen, von den lästigen Maden „durchgritten“ fand. Diese Wünsche scheinen sich in diesem Jahre stellenweise zu erfüllen. Ein mitroskopischer Pilz, der den Speiseshwämmen zum Schutz geworden, befiel eine Familie jener unangenehmen Schmaroker, die Pilzmücken, in großer Menge, so daß sie, zu Hunderten an der Unterseite der Schwämme sitzend, vom Tod ereilt werden. Derselbe ist verwandt dem Pilz der Stubenfliegenfluche, *Empusa muscae*, der nicht nur unsere Fliegen im

Herbst zu baldigem Tode an Fenster und Wände klettert, sondern auch draußen im Freien, wie ich wiederholt beobachtete, weit verbreitete Epigotiten unter den tierischen Schwefelfliegen (Zyrrhiden) verursacht, und scheint mir mit einer Art übereinzustimmen, die Thaxter jüngst aus Amerika beschrieben hat, *E. gloeospora*, Thaxter. Diese Empusa-Arten durchwuchern mit ihrem Mycel den Insektenkörper, um schließlich wieder — meist nachdem bereits der Tod eingetreten — ihre Konidienträger aus dem Körper herauszuführen. Die an letzteren abgehängten Sporen werden mit einem Teil des Plasmas weit weggeschleudert, so daß sie ringum Krankheit und Tod verbreiten. Besondere Reproduktionsporen, dem des gemeinen Köpfenschimmels (*Mucor*) ähnlich, dienen zur Ueberwinterung der Art etc.

— Fast alle Insektengruppen haben aus dieser Familie (Entomophthoreen) oder aus einer anderen Gruppe des Pilzreiches (Cordyceps u. a. Gattungen) ihre Schmarotzer, die meist größeren Insektenverbreerungen rechtzeitig ein Hindernis in den Weg stellen. Auch die „Nonne“ hat ihren Cordyceps. Leider ist aber weder ihr noch der *Phylloxera vastatrix* bisher eine Empusa erstanden. Vielleicht wären mit den bekannten Empusa-Arten hier Versuche im großen anzustellen, wie man sie in Amerika gegen andere die Landwirtschaft schädigende Insekten in Vorschlag gebracht und wohl auch erfolgreich ausgeführt hat (die Empusa-Sporen werden im Wasser verteilt auf die Felder verbreitet). Was für Empusa-Arten hier in Betracht kommen können, darüber könnte uns eine kürzlich erschienene Monographie der (amerikanischen) Entomophthoreen von Roland Thaxter am besten Aufschluß geben, in welcher gegen vierzig Entomophthoreen mit ihren Wirten aufgeführt und zum großen Teil näher beschrieben und abgebildet werden \*).

Auf Schmetterlingen (darunter z. B. die Saateule, der Kohlweißling) kommen z. B. sieben Arten, auf Blattläusen fünf Arten, auf Wanzen sechs Arten, auf Heuschrecken zwei Arten, auf Zweiflüglern zehn Arten von Entomophthoreen vor. Auf Pilzmücken ist noch die Empusa *sphaerosperma* Fres. beobachtet worden, welche Insekten aus den verschiedensten Abteilungen, darunter auch unsere Stubenfliege, heim sucht. Letztere beherbergt übrigens außer *E. muscae* und *E. sphaerosperma* keine weiteren Schmarotzerpilze dieser Familie (wohl aber einen Pilz *Stigmatomyces Baeri* aus einer anderen sehr merkwürdigen Pilzgruppe der Laboulbeniaceen). Prof. Dr. F. Ludwig (Greiz).

**Neue Beuteltierform von Australien.** In der Sitzung der biologischen Section der ersten Versammlung der Australasian Association for the advancement of Science\* zu Sidney vom 31. August 1888 demonstrierte Dr. G. C. Stirling, Sektors für Physiologie an der Universität zu Adelaide, einen neuen, kleinen, maulwurfsartigen Beutler, der zu *Ydracomia*, einer Bieftation im Innern an der Ueberlandtelegraphenlinie zwischen Adelaide und Port Darwin, gefangen worden war. Hier scheint das Tier sehr selten zu sein, denn von den Eingeborenen erinnerte sich nur eine alte Frau, es früher einmal bei einer einzigen Gelegenheit gesehen zu haben.

Das Tier lebt erdichtlich unterirdisch grabend und ähnelt in manchen Punkten dem Goldmaulwurf vom Kap, weicht aber in andern nicht unwesentlich von ihm ab.

Er mißt mit dem 2 cm langen Schwanz 13 cm. Der ziemlich kurze Kopf hat eine abgerundete Schnauze, deren Oberseite von einem Hornschilde bedeckt ist. Die Augen sind nicht sichtbar, indem sich die Haut ununterbrochen über dieselben wegzieht, wenn man dieselbe aber etwas spannt, so sieht man bei dem vorliegenden Exemplar an der einen Seite des Gesichtes einen kleinen, runden, schwarzen Fleck durchschimmern, welcher die Lage des rudimentären Auges verrät. Neussere Ohren fehlen gleichfalls,

doch findet sich eine deutliche, 1 mm große Ohröffnung. — Die Vordergliedmaßen sind kurz, einigermassen denen des Maulwurfs ähnlich, doch ist die Hand eingeschlagen, so daß bei natürlicher Stellung derselben nur die großen Nägel des vierten und fünften Fingers sichtbar sind. Der Nagel des vierten Fingers ist 15 mm lang, gleichmäßig 4 mm breit und endigt stark abgestumpft. Der des fünften Fingers ist bedeutend kürzer, am proximalen Ende 8 mm breit und verjüngt sich rasch zu einer abgestumpften Spitze. Wenn beide nebeneinander in ihrer natürlichen Lage sind, erinnern sie dem Außern nach an die Seitenansicht einer Entenmuschel. Die übrigen Nägel sind sehr kurz.

Die hintern Extremitäten sind gleichfalls kurz, die Sohlen stehen nach auswärts. Die fünfte Zehe ist sehr kurz mit kurzem, breitem, starkem Nagel; die vierte trägt eine lange (7 mm), schmale, gekrümmte, spitze Klaue, während die Nägel der übrigen Finger breit, flach und abgerundet sind. Die erste, zweite und dritte Zehe sind bis zu ihren dorsalen Enden durch eine Haut vereinigt.

Etwa 15 mm vor der Kloake ist eine circa 4 mm weite und 4–5 mm tiefe Hauttasche mit einer nach hinten gerichteten Öffnung. Die Oberseite der Tasche (des Beutels) ist fahl, aber um diese fahle Stelle steht hellbrauner Pelz mit einem Stich ins Rötliche. Der übrige Körper ist mit Ausnahme der letzten fahlen Zweidrittel des Schwanzes mit hellerem Pelz bedeckt.

Die innern Teile konnten leider nicht untersucht werden, da das Objekt ausgeweidet und in sehr schlechtem Zustande nach Adelaide kam, doch in einem Eingeweiderest wurden Ueberbleibsel von Ameisen angetroffen. Das Verdauungsrohr endigt in eine weite Tasche (Kloake?) und Dr. Stirling konnte keine Spur einer gesonderten Geschlechtsöffnung entdecken, aber ebensowenig eine solche in der vermutlichen Kloake.

Das Skelett, das gleichfalls sehr schlecht erhalten zu sein scheint, konnte noch nicht näher untersucht werden. Soviel wurde indessen schon festgestellt: Schädel verhältnismäßig groß, Jochbogen vorhanden, keine moderne Orbita, Schultergürtel gut entwickelt mit schlanen Schlüsselbeinen. Becken groß und kräftig mit ziemlich weiter Symphyse, aber ohne Spur auch nur rudimentärer Beutelfnochen (?). Vierzehn Rippen. Winkel des Untertiefers merklich eingebogen.

Die Zähne waren eigentümlich und erinnerten an die von *Amphitherium*. Die Formel war:

3.1.2.4.

3.1.1.4.

Aber vielleicht wird sie sich später etwas anders herausstellen, denn im rechten Untertiefersast war unmittelbar hinter dem Prämolargahn und nach außen von ihm ein kleiner rudimentärer kegelförmiger Zahn, der am linken Ast fehlte und auch im Oberkiefer keinen Vertreter hatte. Einen wissenschaftlichen Namen hatte das Tier noch nicht erhalten.

Abgesehen von den zufolge des schlechten Erhaltungszustandes des Objekts doch noch fraglichen Angaben über die anatomischen Verhältnisse (Kloake, Beutel, aber keine Beutelfnochen, normaler Schultergürtel, Zähne) — nach denen man nicht entscheiden kann, ob man es mit einem *Monotremata* oder einem Beuteltier oder einem Zwischenglied zwischen beiden zu thun hat, — bietet das neuentdeckte Wesen deshalb ein erhöhtes Interesse, weil wir bis jetzt in der Reihe der aplacentaren Säugetiere, welche man seit Geoffroy St. Hilaire oft und gern mit der der placentaren parallelisiert hat, eine unterirdisch grabende Form noch nicht kannten.

Leipzig.

Prof. Dr. William Marshall.

**Die Ausrottung des Wokentieres, Rhytina Stelleri Cuv.** Zu den Tieren, welche erst in historischer Zeit ausstarben oder vielmehr von den Menschen in brutaler Weise ausgerottet wurden, gehört bekanntlich auch das Wokentier, die Stellerische Seezäh, Rhytina Stelleri. Nur wenige Skelettreste von dem merkwürdigen Seezähler finden sich heute als größte Seltenheiten aufbewahrt. Das-

\* Roland Thaxter, Memoirs of the Boston Soc. of Nat. Hist. Vol. IV, Nr. VI, p. 133–201, 1888. Platte XIV–XXI: The Entomophthorae of the United States. — Von bemeldeten Verfasser ist auch eine neuere Abh. über Laboulbeniaceen: On some North American Species of Laboulbeniaceae. Proceed. of the Americ. Acad. of Arts and Sciences 1890 p. 5–14 erschienen.



selbe wurde 1741 von Steller auf der Veringsinsel entdeckt und schon 1768 wurde das letzte Exemplar desselben gemordet. Daß diese Jahreszahl in der That, wie bisher auch allgemein angenommen wurde, den Zeitpunkt angibt, an welchem das letzte Vorkommen der Menschen zum Opfer fiel, führt neuerdings wieder L. Stejneger aus, gegenüber den Angaben von Nordenskjöld, der berichtete, daß noch im Jahr 1854 von zwei Veringsinsulanern eine lebende Rhytina gesehen worden sei und die Ansicht vertritt, daß an den schwer zugänglichen Küsten der Verings- und Kupferinsel ein oder das andere Tier der allgemeinen Schlächtereien entgangen sein könnte. Stejneger, der drei Jahre nach Nordenskjöld  $1\frac{1}{2}$  Jahre auf der Veringsinsel verbrachte, gibt zuerst an, daß seinen Erkundigungen nach das von den Leuten gefundene Tier keine Seeotter, sondern wahrscheinlich ein weiblicher Narwal gewesen sei und zählt sodann die Expeditionen auf, welche nachweislich von den Jahren 1743—1763 auf der Veringsinsel überwintert haben und hierbei dem Fang der Seeotter obgelegen haben. Denn sobald die Ueberlebenden der Veringsinseln Expedition 1742 nach Kamtschatka zurückgekehrt waren, wandten sich, durch deren Berichte angelockt, zahlreiche Jagdexpeditionen nach der Veringsinsel und es verging bis 1763 kein Winter, ohne daß ein oder mehrere Expeditionen acht oder neun Monate daselbst zugebracht hätten, während welcher Zeit das Fleisch der Seeotter die fast ausschließliche Nahrung bildete; außerdem verproviantierte sich noch während dieser Zeit die Mehrzahl der überwinterten Expeditionen mit dem Fleisch der Rhytina für die übrige meist zwei bis drei Jahre währende Reise. Wenn wir nun sehen, daß z. B. im Winter 1754/55 133 Mann, 1762/63 circa 90 Mann auf der Veringsinsel überwinterten, eine weitere Anzahl auf der Kupferinsel lag, so ist es begreiflich, daß die mehrlosen Seeotter, deren Zahl auf der Veringsinsel Stejneger zu der Zeit von Stellers Anfunft auf circa 1500 berechnet, rasch dezimiert wurden. Nach Jakovleffs Angabe, der im Jahr 1754 von der russischen Regierung zur Erforschung der Kupferinsel ausgesandt wurde, genüge zwar das Fleisch eines einzigen dieser mächtigen, 8—10 m langen und bis 4000 kg schweren Tiere einen vollen Monat lang für 33 Mann und es würden zur Ernährung der 670 Mann, welche nachweislich zwischen 1743 und 1763 auf der Veringsinsel überwinterten, circa 205 Tiere hingereicht haben, allein hierzu kämen nach der gleichen Berechnung noch circa 290 Tiere für Verproviantierung, und aus den Schilderungen Jakovleffs geht hervor, daß das Material durchaus nicht in der angegebenen spärlichen Weise ausgenüht wurde, sondern vielmehr fünfmal so viel Tiere hingschachtet wurden, als wirklich Verwendung fanden. Thatsächlich mußte dieser Forscher mit seiner Expedition im Jahr 1754 auf der Veringsinsel überwintern, da auf der Kupferinsel nach seiner Angabe schon zu dieser Zeit, neun Jahre nach der Entdeckung die Seeotter ausgerottet waren, so daß er bei seiner Rückkehr in richtiger Voraussicht petitionierte, den Fang des Vorkentiers in der bisherigen Weise durch ein Gesetz zu verbieten, „damit die Veringsinsel nicht in gleicher Weise, wie die Kupferinsel verwüßt werde“. Leider vergeblich, denn auch auf der Veringsinsel gingen die Seeotter ihrem raschen Ende entgegen. Von 1763 an wurden die Expeditionen nach der Veringsinsel seltener, wohl aus dem Grunde, weil die geringe Zahl der noch vorhandenen Seeotter nicht mehr zur Verproviantierung während des langen Winters reichte; in der von Dmitri Vrogin, welcher 1772 auf der Veringsinsel überwinterte, gegebenen Liste der daselbst vorkommenden Tiere fehlt die Seeotter. Wie schon Sauer in seinem „Bericht über Billings Expedition in den Jahren 1785—1794“ ausgesprochen, waren die letzten Exemplare von Rhytina Stelleri, wohl früher übrig gelassene, unterdes herangewachsene junge Tiere, von 1767 auf 1768 getötet worden, wahrscheinlich von der Expedition Popoff, der anlässlich der Jagd auf Blauschnecken zu dieser Zeit dort weilte.

Da bekannt ist, daß die Seeotter, welche auf die Küste der Küsten mit ihren ihnen Nahrung bietenden Lango- wiesen angewiesen waren, nicht auswanderten, so ist wohl

thatsächlich nicht daran zu zweifeln, daß das interessante Vorkommen schon 27 Jahre nach seiner Entdeckung durch die schonungslosen Schlächtereien der Menschen ausgerottet wurde. (L. Stejneger: How the great Northern Sea-Cow [*Rhytina*] became exterminated. *Americ. Naturalist* XXI, 12. December 1887.) —p.

**Die Behaarung bei Menschen mit abnormer Behaarung.** Von Zeit zu Zeit tauchen Persönlichkeiten auf, die sich durch abnorme Behaarung, welche sich oft bis zur Hypertrichosis universalis steigert, auszeichnen. Eine nähere Untersuchung dieser „Haarmenschen“, von denen auch im vergangenen Jahr zwei Fälle in London zur Ausstellung kamen, zeigt stets interessante Beziehungen des anomalen Haarmuchses zu einer Anomalie der Behaarung; diese Beziehungen zwischen der pathologischen Veränderung des Haar- und Zahnsystems äußern sich jedoch in verschiedener Weise und lassen sich, wie Barrelet in der deutschen Monatsschrift für Zahnheilkunde ausführt, in drei verschiedene Gruppen einteilen. Der bekannteste Fall ist die Coincidenz von übermäßig entwidelttem Haar mit defektem Gebiß. Beispiele dieser Gruppe sind die russischen Haarmenschen Andrian Jestschjew und dessen Sohn Fedor Jestschjew, sowie Schme-Moung aus Indien, seine Tochter Maphoon und deren Sohn Moung Phoset. Alle diese Individuen sind oder waren am ganzen Körper stark behaart, wenn auch verstreut dicht an verschiedenen Stellen; am stärksten zeigte sich die Behaarung im Gesicht, wo z. B. bei Maphoon die Haare eine Länge von circa 30 cm erreichten. Sehr bemerkenswert ist, daß das Haar, wo es anomal austritt, abweichend vom normalen Kopf- oder Barthaar eine eigenartige weiche Beschaffenheit zeigt und nicht mehr wächst. Die Produktion von Haar ist aber, nachdem der vorhandene Status erreicht ist, thatsächlich sehr gering. Beide Faktoren lassen vermuten, daß in diesen Fällen die von L. Lanugosaare, d. h. das Haar- feld, welches der Embryo eine Zeitlang besitzt und das kurz vor oder nach der Geburt ausfällt und durch andere seine Särchen ersetzt wird, stehen geblieben sind und eine exzessive Entwicklung erreicht haben. Durch diese mächtige Entwicklung des Lanugo scheint aber nicht nur die Haarproduktion erschöpft, sondern auch die Produktion anderer epidermoier Gebilde, speziell der Zähne, vermindert. Genau untersucht sind in dieser Beziehung Fedor Jestschjew, Maphoon und Moung Phoset. Jestschjew hatte, als ihn im Alter von 3—4 Jahren im Jahr 1875 Birchom untersuchte, nur vier untere Schneidezähne, bei einer von Barrelet 1883 vorgenommenen Untersuchung fanden sich im Unterkiefer ein Eckzahn und zwei Schneidezähne, im Oberkiefer nur die beiden Eckzähne; möglich ist es, daß im Lauf der Zeit noch der eine oder andere Zahn durchbricht, jedoch für den Unterkiefer wenigstens nicht wahrscheinlich, zugleich geben die Zähne keinen Anhaltspunkt, ob es Milchzähne oder bleibende Zähne sind, sie machen mehr den Eindruck von geringeren Zähnen, Zähnen von rudimentärem Wert. Abgesehen von der schlechten Ausbildung des Zahnsystems erwiesen sich bei Jestschjew die Nägel zart und dünn, die zarte Haut wenig pigmentreich und das mächtige Schweißgeheim läßt auf eine geringe Entwicklung der Schweißdrüsen schließen. Bei Maphoon war außer den Schneidezähnen kein Zahn zur Entwicklung gekommen, ihrem Sohn Moung Phoset fehlten Molaren und Prämolaren, im Oberkiefer finden sich zwei Eckzähne und zwei große Schneidezähne, im Unterkiefer zwei Eckzähne und vier kleine Schneidezähne.

Im Gegensatz zu der besprochenen Abweichung finden sich Fälle, wo mit einer exzessiven Haarentwicklung eine fröhliche Entwicklung aller Epidermisgebilde speziell des Epithels der Alveolarfortsätze Hand in Hand geht. Solcher Fälle sind drei genau untersucht, zwei beziehen sich auf Kinder von 6 resp. 7 Jahren, einer auf eine Mexikanerin, welche in ihrem zwanzigsten Jahr in Europa gezeigt und untersucht wurde. In allen Fällen war ein regelmäßiges Gebiß zu konstatieren, zugleich aber in einem Fall eine Hypertrophie der Schleimhaut am Alveolarfort-



fast, in den beiden anderen Fällen eine Hypertrophie der Alveolarfortsätze selbst, so hochgradig, daß nur die Schneidezähne und Kauflächen der Zähne sichtbar blieben. Das Haar, welches übermäßig vertreten war, speziell im Gesicht, zeigt nicht die weiche Beschaffenheit wie in der ersten Gruppe, sondern ist stark, in dem einen Fall sogar borstig, wie Nashhaar. Hauptpigment ist reichlich vorhanden. Es zeichnet sich aber diese Gruppe durch starke, teilweise hypertrophische Entwicklung aller Epidermoidalgebilde aus.

Direkt entgegengesetzt hierzu verhält sich eine dritte Gruppe, bei der alle Epidermoidalgebilde, auch das Haar sehr schwach entwickelt, teilweise atrophisch sind. Als Beispiel hierfür dient eine amerikanische Familie: Peter W., ein zur Zeit der Untersuchung 48 Jahre alter Mann, war stets kahlnlos gewesen, außerdem mangelt ihm der Geruchssinn, der Geschmackssinn ist gering entwickelt und auch die Schweißdrüsen scheinen zu fehlen, da er nie schwitzt. Von den Haaren ist nur der Bart stark entwickelt, außerdem finden sich Haare in der Axilla und der Regio pubis, den Kopf deckt spärlicher, weicher Flaum, die feinen Härchen am Körper fehlen gänzlich. Von den Verwandten dieses Mannes hatte die Großmutter weder Haare noch Zähne, die Mutter war normal, aber einer ihrer Brüder war haar- und kahlnlos; bei einigen Geschwistern Peter W.s gelangten ebenso wie bei einigen seiner Kinder, die sonst normal sind, gewisse Zähne nie zum Durchbruch.

—p.

**Ueber das Gehirn des Schimpanse im Vergleich zu demjenigen des Menschen** hat Johannes Möller unlängst wichtige Untersuchungen veröffentlicht, denen wir folgen des entnehmen: Die Unterschiede zwischen dem Gewicht des Schimpansehirns und Menschenhirns sind sehr beträchtliche, da das Gewicht des erwachsenen Europäers nach v. Bishoff durchschnittlich 1350 bis 1360 g, dasjenige des Rogers 1244 g, dasjenige des ausgewachsenen Schimpanse nur 355 bis 400 g beträgt. Beim 2 bis 4 Jahre alten Schimpanse schwankt das Hirngewicht zwischen 266 und 397 g; das Hirngewicht des gleichaltrigen Menschen steigt dem gegenüber mit etwa 1040 g. Die vorhergehenden Ziffern lassen erkennen, daß im Gegensatz zum Menschenhirn die Gewichtszunahme des Schimpansehirns mit zunehmendem Alter eine sehr geringfügige ist und daß durchschnittlich der Mensch 3- bis 4mal so viel Gehirnmasse besitzt wie der Schimpanse. Beim Schimpanse steht das Hirngewicht zum Körpergewicht im Verhältnis von 1:70 bis 80, während das nämliche Verhältnis beim Menschen nur 1:35 bis 40 beträgt. Beim jungen Schimpanse beträgt obiges Verhältnis 1:25, steht also dem Verhältnisse bei jungen menschlichen Individuen vom zweiten bis vierten Lebensjahre, wo das Verhältnis 1:18 beträgt, sehr nahe. Damit steht auch die Thatsache im Einklang, daß die Menschenähnlichkeit beim jungen Anthropoiden größer ist als beim erwachsenen, bei welchem letzteren das animale Prinzip in gerader Progression zum Alter steht. Der Mensch besitzt nicht, wie früher allgemein angenommen wurde, das größte Gehirn, sondern er wird von einer Anzahl kleinerer Tiere (z. B. von kleinen Affen und Singvögeln) in der relativen und von den zwei größten der heute lebenden Tiere, nämlich vom Elefant und Walfisch, in der absoluten Größe des Gehirns übertroffen. Daraus ist ersichtlich, daß die Größe der Hirnmasse nicht in jedem Falle dem Intelligenzgrade entspricht; dagegen besteht allerdings insofern ein Zusammenhang zwischen Hirnentwicklung und geistiger Befähigung, als derjenige Teil des Gehirns, der in nächster Beziehung zur Intelligenz steht, nämlich das Vorder- oder Großhirn im Verhältnis zu den übrigen Hirnteilen bei den einzelnen Tierarten eine ungleich große Entwicklung erreicht. Vergleichen wir das Gehirn eines zwei bis vier Jahre alten Schimpanse mit dem eines im ersten Lebensjahre stehenden Kindes, so finden wir, daß die beiden Großhirne eine etwa gleiche, die Hinter- oder Kleinhirne dagegen eine ungleiche Größe und zwar zu Gunsten des Schimpanse aufweisen. Die verhältnismäßig beträchtliche Zuspitzung des Großhirns

Humboldt 1890.

beim Schimpanse ist bedingt durch die geringe Entwicklung des Stirnlappens. Während die untere Seite des Großhirns beim Menschen eine ebene Fläche darstellt, ist dieselbe beim Schimpanse konvex; die hintere Partie des Großhirns besitzt beim Schimpanse eine beträchtlichere Breite als beim Menschen; der an das Kleinhirn grenzende Rand des hinteren Großhirnschnitts ist beim Schimpanse gekrümmt, beim Menschen gerade. Während die Gestaltung der Hirnoberfläche, die Anordnung und Lage der Windungen beim Menschen und Schimpanse im wesentlichen die nämliche ist, läßt sich doch insofern ein Unterschied konstatieren, als beim Menschen die Nebenfurchen und kleineren Windungszüge (gyri) in größerer Anzahl vorhanden und durch stärkere Biegungen charakterisiert sind, wodurch beim Menschen eine mehr oder weniger große Asymmetrie der beiden Großhirnhemisphären und eine kompliziertere Gestaltung des Großhirns bedingt wird, als dies bei den Anthropoiden der Fall ist. Die bedeutende Entwicklung des Stirnlappens des Großhirns beim Menschen kommt darin zum Ausdruck, daß die den Stirnlappen vom Scheitellappen des Großhirns abgrenzende Zentralfurche sich beim Menschen weiter nach rückwärts erstreckt als beim Schimpanse. Nach Barter liegt beim Menschen ungefähr die Hälfte der Großhirnoberfläche vor dieser Furche, beim Schimpanse nur etwa ein Drittel. Der Hinterhauptslappen des Großhirns ist beim Schimpanse ebenfalls etwas schwächer entwickelt als beim Menschen, der Scheitellappen dagegen im ganzen etwas kräftiger. Am Schläfenlappen zeigen sich insofern Verschiedenheiten, als seine Spitze beim Schimpanse fast gerade nach unten, beim Menschen dagegen mehr nach vorn hervorragt. Die „Zinsel“ liegt beim Anthropoiden ebenso wie beim Menschen völlig in der Tiefe zwischen Stirn- und Schläfenlappen verdeckt. Die graue Substanz (Rindensubstanz) des Schimpanse-Großhirns wurde von Möller unter Anwendung einer neuen von Golgi erfundenen Methode untersucht. Er fand, daß beim Schimpanse die Fortsätze der Ganglienzellen abgesehen von leichten Schängelungen auffallende wirtliche Knüdelungen aufweisen. Beim menschlichen Gehirn treten diese Knüdelungen, über deren Bedeutung man noch nicht im klaren ist, verhältnismäßig selten auf. Möller neigt zu der Ansicht, daß vielleicht Unterschiede in der chemischen Konstitution der Ganglienzellen beim Menschen und den Anthropoiden vorhanden sind. Dem Satz von Johannes Ranke: „Der Menschengarakter des Gehirns beruht lediglich auf dem hohen Lebergewicht des nicht automatisch wirkenden Teiles der Großhirnhemisphären über die automatisch wirkenden Gehirnschnitte“ pflichtet Möller vollkommen bei. Im großen und ganzen, so bemerkt letzterer, bestehen zwischen Menschenhirn und Anthropoidenhirn die größten qualitativen Uebereinstimmungen und nur quantitative Unterschiede in der relativen Entwicklung von grauer und weißer Substanz; dagegen existiert ein sehr bedeutender Unterschied zwischen der Entwicklung des Gehirns bei den Anthropoiden und den niederen Affen. Möller schließt seine Abhandlung mit den Worten Ch. Bestians: „Wenn die menschenähnlichen Affen bei ihrer wohl entwickelten Verstandes- und Gemüthsfähigkeit im Besitze einer artikulierten Sprache wären, so daß sie den Vorteil gegenseitiger Belehrung, wenn auch nur durch mündliche Uebersetzung und Mitteilung hätten, wöhl ein Fortschritt im Grade und Umfang ihrer Intelligenz tiefer sich erwarten, wenn einige hundert Generationen unter dem Einflusse solcher Bedingungen gelebt hätten.“

A.

**Die Anthropologie der Taubstummten.** Der italienische Gelehrte Paolo Riccardi (Bologna) hat kürzlich an fünfzig Taubstummten verschiedenen Alters und Geschlechts Untersuchungen angestellt, die er in seinem neuesten Werke: „Contribuzione all' Antropologia del sordomutismo“ zusammenfaßt. Man muß zwischen angeborener und erworbener Taubstummheit streng unterscheiden. Als Ursachen der ersteren Form wurden bis jetzt konstatirt: Anomalien des Nervensystems, intrauterine Entzündungen des Gehirns und seiner Hülle, Defekte und Atrophien

im Gehörapparat und intrauterine Ohrentzündungen. Die ererbte Taubstummheit ist gewöhnlich die Folge von Krankheiten im Kindesalter, welche den Verlust des Gehörs nach sich ziehen. Am Kopf der Taubstummen findet man gewöhnlich gewisse Anomalien, insbesondere ist die Säugigkeit der Asymmetrie auffallend. Auch die Kurzhäufigkeit ist eine fast niemals fehlende Eigentümlichkeit der Taubstummen. Ihr Körper ist schwächlich und klein, der Brustkasten gering, die Kapazität der Lungen niedrig. Die Kieferweite ist dagegen gewöhnlich größer als beim normalen Menschen; letzteres wurde besonders beim männlichen Taubstummen beobachtet. Auffallend ist ein fast durchgehendes Ueberwiegen schlechter Zähne, die Spärlichkeit des Haarmuchses und eine häufig beobachtete Neigung zu Augenlidentzündungen. Die Nase ist zuweilen abgeplattet, die Lippen sind oft dick, fleischig und herabhängend. Besonders auffällig ist nach Ricciardi die im allgemeinen geringe Entwicklung der Intelligenz, die in einzelnen Fällen dem Idiotismus sehr nahe kommt. Die Sterblichkeit der Taubstummen ist nach Ricciardi eine sehr bedeutende. Der dritte Teil stirbt sehr bald weg und von den übrigen leben nicht viele bis ins Mannesalter. Dagegen sind einzelne Fälle konstatirt worden, in denen Taubstumme ein recht hohes Alter erreichten. Alle die obigen Eigenschaften kommen natürlich denjenigen, denen die Krankheit angeboren ist, in weit höherem Grade zu, als denen, die sich dieselbe erst zugesogen haben. Die viel umstrittene Frage der Erbligkeit des Leidens bejaht Ricciardi; doch hält er es für übertrieben, wenn einige Anthropologen der Ehe zwischen Blutsverwandten eine hohe Bedeutung für die Entstehung der Taubstummheit beimessen.

**Wanderung im Gebiet des Großen Ozeans.** Von großem Interesse für die Frage, wie die Inseln des Großen Ozeans bevölkert worden sind, ist die Kenntnis der zufälligen Wanderungen im Gebiet desselben. Otto Sittig gibt in Petermanns Mittheilungen (1890, Heft 7 und 8) eine Zusammenstellung dieser durch Wind und Strömung verursachten Verlegungen. Er kommt zu dem Schluß, daß die Bevölkerung ihren Ausgang von der malaiischen Inselwelt nahm, und nicht, wie Ellis annimmt, von Amerika. Zwischen den Inseln des Großen Ozeans und Südamerika bestehen keine Beziehungen, dagegen haben Wanderungen zwischen Asien und Nordamerika sicher auch südlich von der Beringstraße stattgefunden. Nach Hawai erscheint selbst eine Küstenwanderung von Amerika nicht ausgeschlossen. Die Hawaier können mit chinesischen und japanischen Elementen vermischt sein, und auch auf den Karolinen ist das möglich.

**Ornithophile Blüten.** Während bei uns die Mehrzahl der Blüten durch Insekten, besonders Hymenopteren, bestäubt werden, finden sich am Kap eine Anzahl von Pflanzen, deren Blüten sich augenscheinlich der Bestäubung durch Vögel angepaßt haben. Scott-Elliott hat über die bisher wenig bekannten Einrichtungen derartiger Vogelblumen kürzlich in den *Annals of Botany*, Vol. IV., Nr. XIV eine kleine Abhandlung veröffentlicht, der wir folgendes entnehmen: Die Anzahl der Pflanzen, welche durch Vögel bestäubt werden, beträgt wahrscheinlich über hundert Arten, und zwar sind es Vögel, welche zur Gruppe der Cinnnyiden gehören, die die wichtige Rolle der Bestäubung übernehmen. Gleich den Bienen sind die Vögel gute Bestäuber, weil sie wie diese sich längere Zeit an eine Art halten und nicht von einer zur anderen übergehen. Im Gegensatz zu der von Wallace (Darwinismus) vertretenen Ansicht, glaubt Scott-Elliott, daß die Farbe der blumenbesuchenden Vögel in gewisser Beziehung zu ihren Gewohnheiten steht. Es ist nämlich Thatsache, daß sich auf der Brust der Cinnnyiden eine eigentümliche Färbung von Rot zeigt, welche, wie er fand, genau dem Rot entspricht, durch welches die Mehrzahl der südafrikanischen Vogelblumen ausgezeichnet ist. Rot ist überdies keine gewöhnliche Blütenfarbe; da jedoch Labiaten, Leguminosen, Alcearten und Zibeben diese Farbe annehmen, wenn sie ornithophil werden, so liegt kein Grund vor, an der von Darwin aufgestellten

Ansicht, daß die Farben der Tiere zu den Lebensgewohnheiten derselben in gewissen Beziehungen stehen, zu zweifeln, um so weniger als man keine andere Erklärung hat, welche man an die Stelle der einfachen Darwins setzen könnte. Diejenigen Cinnnyiden, welche sich als ganz vorzügliche Bestäuber erweisen haben, sind namentlich *Nectarinia chalybea*, *bicollaris*, *famosa*, *souimanga*, *Promerops caper* und *Gurneyi*, während von ornithophilen Pflanzen besonders *Melanthus major*, *comosus*, *Dregeanus*, *Schotia speciosa*, *Erythrina caffra*, *E. indica*, *Erica Peukenetii* und *Fecoma capensis* zu nennen sind. Dr. J. Gaubert.

**Ueber das Perennieren des Roggens.** Von vielen Forschern ist die Meinung ausgesprochen worden, daß unser kultivierter Roggen, *Secale cereale L.*, von dem silizianischen *Secale montanum Guss.* mit seinen Varietäten *S. anatolicum Bois.* und *S. dalmaticum Viss.* abstamme. A. de Candolle ist geneigt, unseren Roggen für eine selbstständige Art zu halten, der nur deswegen nicht wohl bekannt sei, weil kultivierter Roggen sich leicht außerhalb der Kulturen von selbst aussetzt und fast ganz vermischt, wie es z. B. in den Ländern der österreichischen Monarchie beobachtet worden ist.

Die einzigen wichtigen Unterschiede zwischen *S. cereale L.* und *S. montanum Guss.* bestehen darin, daß ersterer immer einjährig, höchstens andertshalfjährig, letzterer dagegen immer perennierend ist. Nach der Fruchtstiefe zerfällt bei *S. montanum Guss.* die Rhachis der Ähre, während sie bei *S. cereale L.* ganz bleibt. Die übrigen Unterschiede, namentlich die Länge der Grannen, sind nicht von Bedeutung, da sie, wie die Kulturformen unseres Roggens zeigen, äußerst variabel sind. Alle Kulturformen des Roggens wurden von den verschiedenen Forschern bisher als ein- oder andertshalfjährig angenommen, was darauf schließen lassen würde, daß die ursprüngliche wilde Art eine einjährige Pflanze sei. Landwirten und Botanikern war es jedoch bekannt, daß einige Roggenpflanzen nach der Ernte ab und zu aus der Stengelbasis einige Sprossen entwickeln, was auf eine schwache Neigung zum Perennieren hinweist. Keinem Botaniker dagegen und keinem Landwirt, außer einigen russischen, war es bisher bekannt, daß in einigen Gouvernements des südlichen Auslands der Roggen als eine mehrjährige Pflanze kultiviert wird. Die ersten genaueren Angaben darüber wurden 1886 von Kalburow mitgeteilt, der entschieden behauptet, daß dieselbe Saat des Roggens mehrere Jahre überwintern und mehrere Ernten in einer Reihe von aufeinanderfolgenden Jahren geben kann, wie jede andere perennierende Pflanze. Daß die zweite oder dritte Ernte nicht etwa durch zufällig ausgefallene Samen der ersten, nicht also durch „Abfall“, wie man in Südrussland sagt, zu Stande kommt, konnte Kalburow sehr leicht dadurch nachweisen, daß er die Wurzeln solchen mehrjährigen Roggens ausgrub, die wirklich an jedem Stode die Stengelreste der Triebe von zwei bis drei Jahren zeigten. Durch diese Publikation veranlaßt, verschaffte sich Batalin perennierenden Roggen, der aus dem Gebiete der donischen Kosaken stammte und eine daseibst schon seit uralten Zeiten kultivierte Sorte des Winterroggens darstellte. Bei einer sorgfältigen Untersuchung ergab sich folgendes: Jede Roggenpflanze war stark bestdt und mit zahlreichen Schößlingen versehen. An jedem Exemplare sieht man die Stengel von zweierlei Alter, die älteren abgeknitten von der vorigen Ernte und die jüngeren, noch mit Ähren, welche sich infolge eines regenreichen Sommers noch im Herbst des ersten Erntejahres entwickelt hatten. Die Schößlinge mit den reisenden Ähren ordneten sich vorwiegend auf dem äußeren Rande des Wurzelstockes an, und es blieb kein Zweifel, daß sie wirklich die jüngeren Triebe der abgeernteten Pflanze darstellten. Die Anzahl solcher sekundärer Stengel schwankte zwischen zehn bis fünfzehn an jedem Stode — und schon diese bedeutende Anzahl zeigt die Neigung der Roggenpflanze zum Perennieren. Während die eingekanteten Exemplare an den sekundären Trieben bereits Ähren zeigten, blieben die Schößlinge in gewöhnlichen d. h. regenarmen Jahren bedeutend kürzer und bilden nur

eine Anzahl von Blättern, überwintern in diesem Zustande und treiben erst im nächsten Jahre die Aehren.

Die von Batalin untersuchten Pflanzen standen sowohl dem Secale anatolicum Boiss. wie dem S. dalmaticum Vis., die beide nur als Varietäten des S. montanum Guss. aufzufassen sind, sehr nahe; das Perennieren derselben ist somit eine weitere Stütze für die Annahme, daß unser Kulturroggen von S. montanum Guss. abstammt. Es bleibt zwischen beiden nur noch der Unterschied, daß bei S. montanum Guss. die Aehre nach der Reife zerfällt. Wenn man aber berücksichtigt, daß Darwin zeigte, daß die Kulturpflanzen immer diejenigen Merkmale und in der Richtung sich verändert haben, welche für die Kultur nötig sind, d. h. den Bedürfnissen des Menschen entsprechen, so kann diesem Unterschiede keine besondere Bedeutung beigemessen werden; er ist vielmehr ein durch die Kultur erworbenes Merkmal, weil er den Zwecken der Kultur entspricht. Vielleicht ergeben anatomische Untersuchungen, die ja in gewissen Fällen für die Zwecke der Systematik sehr wertvolle Merkmale ergeben haben, wenn sie an den Kulturpflanzen und ihren mutmaßlichen Stammarten angestellt würden, einige Anhaltspunkte, um über die Abstammung derselben sichere Vorstellungen zu gewinnen.

Dr. J. Gaubert.

**Eine Tintenpflanze.** Aus Südamerika wird berichtet, daß in den Vereinigten Staaten von Columbien eine Pflanze, *Coriaria thymifolia*, entdeckt worden ist, deren Säfte eine fertige Tinte liefern; anfangs ist dieselbe rötlichbraun, wird aber nach einiger Zeit schwarz. (Prometheus.) T.

**Einen esbaren Bophsis.** *Accidium esculentum*, hat kürzlich A. Barclay beschrieben. Derselbe wächst in Indien auf *Acacia eburnea* Willd., wo sein Mycel perenniert und eine Art Hegenbelen verursacht. Die Accidien werden abgepickt und dienen gekocht und mit Pfeffer versetzt der ärmeren Volksklasse als beliebte Nahrung. Auf den Acacien sind übrigens verschiedene andere Roste bekannt geworden, welche mächtige Beulen (Hypertrophien) der Zweige und Blätter verursachen, so das afrikanische *Accidium ornamentale* Koidhr. und die von mir der Wissenschaft übergebenen Roste *Uromyces Tepperianus* Sacc. und *Uredo notabilis* Ludw. aus Australien. — In Indien werden nach Barclay auch die Auswüchse der Brennnessel gegessen, welche durch das zu einem Carex-Rost gehörige *Accidium Urticae* Schum. var. *Himalayense* Baral. verursacht werden. An der Axtze ist es aber der Pilz selber, der gegessen wird. Ludwig (Greiz).

**Badende Schmetterlinge.** In der Juninummer des Victorian Naturalist teilt Mr. G. Lyell eine Beobachtung mit, die er am Ufer eines Bergbades in Gipsland im letzten Januar machte. Er sah einen der Victoria-Schmetterlinge, *Papilio macleayanus*, sich auf das Wasser herablassen, in welches er sich darauf rückwärts hineinbewegte, daß der ganze Körper und der untere Teil der Hinterflügel untergetaucht wurden und nur die Vorderbeine auf dem Trockenen blieben. Nachdem das Tier ungefähr eine halbe Minute in dieser Stellung verharret hatte, flog es augenscheinlich erfrischt davon. Bei der weiteren Beschreibung dieser Beobachtung bemerkte Mr. Lyell eines Morgens eine ganze Anzahl dieser Schmetterlinge, welche dasselbe Benehmen zeigten. Um sich zu vergewissern, daß er sich nicht getäuscht, fing er mehrere der Tiere, als sie vom Wasser aufstiegen. In jedem Falle waren Körper und die untere Partie der Hinterflügel ganz naß. Ein Flattern oder Flügel schlagen der Tiere wurde nicht bemerkt; sie waren vielmehr von ihrem kühlen Bade derartig entzückt, daß sie sich kaum bewegten, sogar auch dann nicht, als sie mit dem Netz berührt wurden. Wahrscheinlich veranlaßte die Hitze die Schmetterlinge, sich zum Wasser herabzulassen, von dem sie sehr bald erfrischt wieder aufstiegen. Lyell hat oft Schmetterlinge aus der Familie der Nymphalidae beobachtet, welche am Rande von Büschen saßen und die Feuchtigkeit aus dem Sande daselbst aufsaugen. Ähnliches kann man bei uns namentlich an *Pieris*-Arten beobachten. T.

**Aelter Käferlarven im menschlichen Darm** berichtet Sanberg. Sein Sohn, bei der Teilung zehn Jahre alt, hatte in den letzten zwei Jahren über Bauchgrimmen, Schmerzen unter der Brust, Kopfschmerz und Uebelkeit geklagt; in der letzten Zeit steigerten sich die Krankheitsercheinungen zu plötzlichem Aufstehen im Schlaf mit Schreien und schreckhaften Wahnvorstellungen, worauf Kopfschmerz und Ermattung folgte. Bei mehrfacher Anwendung von Abführmitteln gingen endlich neben gewöhnlichen Würmern auch zwei Schnellkäferlarven ab, die zu der Art *Agrypnus murinus* gehörten und 3 cm lang waren, demnach wahrscheinlich im letzten Entwicklungszustand standen. Nach Abgang der Larven, von denen noch mehr vorhanden gewesen sein können, genas der Knabe. Es ist anzunehmen, daß Eier des Käfers seiner Zeit in den Magen gelangten und die Larven sich daselbst rascher als sonst entwickelten, so daß sie schon nach zwei Jahren der Verpuppung nahe waren. (Entom. Tijdschr. Stockholm 1890, p. 77—80. Referat Zentr.-Bl. f. Bakteriologie u. Parasitenk., Bd. VIII, Nr. 6.)

## Litterarische Rundschau.

**J. J. Thomson, Anwendungen der Dynamik auf Physik und Chemie.** Autorisierte Uebersetzung. Leipzig, Gustav Engel. 1890. Preis 5 Mark.

Um die Beziehungen zwischen zwei physikalischen Erscheinungen nachzuweisen, erweist sich im allgemeinen jene Methode am fruchtbarsten, nach welcher man „ohne eingehende Kenntnis des Mechanismus, durch den die Erscheinungen entstehen, und ohne Rücksicht auf die Erklärung derselben zeigt, daß sie untereinander in einem solchen Zusammenhange stehen, daß die Existenz der einen die Existenz der anderen in sich begreift“. In diesem Buche gelangen die angewandten Methoden mittels allgemeiner dynamischer Prinzipien zur Ausführung und es wird alles von den Eigenschaften einer einzigen Funktion gewisser Größen abhängig gemacht, durch welche der Zustand des Systems bestimmt ist. Es ist dies dieselbe Methode, welche Maxwell zur Untersuchung des elektrischen Feldes verwendete und die ihm die überraschendsten Resultate geliefert hat. Diese dynamischen Methoden werden in erster Linie skizziert und es leitet insbesondere die Lagrange'sche Funktion in den später zu betrachtenden Problemen die erspriesslichsten Dienste. Es wird dargelegt,

daß man alle potentielle Energie als kinetische betrachten kann, daß es eine der Aufgaben der Physik ist, die Naturerscheinungen durch die Eigenschaften der bewegten Materie zu erklären. Diese Prinzipien werden auf die Physik angewendet und die Probleme in umkehrbare Wettererscheinungen, in umkehrbare skalare Erscheinungen, in nicht umkehrbare Erscheinungen gruppiert. Es werden untersucht: Die Einwirkung der Temperatur auf die Eigenschaften der Körper, die elektromotorischen Kräfte, welche durch Temperaturunterschiede erzeugt werden, die Nüßlandswirbeln, die Verdampfung, die Eigenschaften verdünnter Lösungen, die Diffusion, der allgemeine Fall des chemischen Gleichgewichtes, der Einfluß der Aenderungen in den physikalischen Bedingungen auf den Koeffizienten der chemischen Reaktion, der Übergang aus dem festen in den flüssigen Aggregatzustand, der Zusammenhang zwischen elektromotorischer Kraft und chemischem Prozeß. — Das Studium des vorliegenden Buches ist ungemein lehrreich, erfordert aber eine gründliche Kenntnis der theoretischen Dynamik und insbesondere ein Vertrautsein des Studierenden mit den Anschauungen der englischen Physiker und den Entdeckungen der englischen Analytiker.

Troppau.

Dr. J. G. Wallentin.

## Ab. Breuer, Darstellung der mathematischen Theorien über die Dispersion des Lichtes.

1. Theil: Normale Dispersion. Hannover, Bachmeister. 1890. Preis 1 Mark.

Der Verfasser hat ein sehr dankbares Problem gewählt und dasselbe einheitlich und lückenlos unter möglicher Vereinfachung der Rechnungen behandelt. Die Gesetze der Vibrationsbewegung wurden auf den Fall von isotropen Medien unter alleiniger Berücksichtigung von transversalen Schwingungen angewendet. Die Integration der vorfindenden Differentialgleichungen vollzog der Verfasser in einfacher Weise. Der erste Abschnitt handelt von dem Gesetze der schwingenden Bewegung des freien Äthers und es wird in demselben wie in den folgenden Abschnitten der Geschichte des Problems eingehend Erwähnung gethan. Im zweiten Abschnitte wurde die Theorie von Cauchy entwickelt; im dritten wird die Dispersionsformel von Powell auf ihren wissenschaftlichen Wert geprüft; im vierten wird auf die missglückte Theorie des Dispersionsproblems von Broch eingegangen; die weiteren Entwicklungen nehmen auf die Theorie von Neubacher, auf jene von Eisenlohr, von Christoffel Bezug. Ausführlich werden die Deductionen von Briot im folgenden betrachtet; diesen folgen die Darlegungen der Theorien von C. Neumann, Boussinesq, ferner der empirischen Formeln von Ketteler. Den Schluss bildet eine übersichtliche Darstellung der Näherungsgleichungen, welche von verschiedenen Autoren als Ausgangspunkt ihrer Arbeiten über theoretische Optik gewählt wurden; dabei kommt der Verfasser zu dem Resultat, „daß die Gleichungen die Dispersion des Lichtes nicht zu erklären vermögen“.

Troppau.

Dr. A. G. Wallentin.

## Fra Bienen, Anorganische Chemie. Tübingen, Laupp'sche Buchhandlung. 1890. Preis 12 Mark.

Der durch mehrere Lehrbücher bereits rühmlichst bekannte Verfasser liefert in dem vorliegenden Band „das vorgeschrittenste Glied der Reihe“ und zwar ein Buch, welches sich von den meisten derartigen Werken dadurch unterscheidet, daß die Experimente aus dem Text in einen Anhang verwiesen sind, welcher eine Beschreibung der Apparate u. s. gibt, während der Text selbst sich nur mit den Prinzipien beschäftigt. Charakteristisch ist auch für das Buch, daß es beständig auf die allgemeinen Beziehungen, auf die Analogien zwischen Eigenschaften von Substanzen und zwischen chemischen Reaktionen hinweist und die Erscheinungen, von denen die chemischen Anwendungen begleitet werden, eingehend erörtert. Die Beschreibungen der Konstitution der chemischen Verbindungen nehmen selbstverständlich einen breiten Raum in dem Buche ein und besonders interessant sind des Verfassers Ausführungen über die Konstitution der sog. Doppelsalze der Halogene. Alles in allem bietet das Buch auch für den Vorgeschrittenen eine anregende Lektüre und wir möchten es unsern Lesern warm empfehlen.

Friedenau.

Dammer.

## S. W. Vogel, Handbuch der Photographie. 4. Aufl. 1. Theil. Berlin, R. Oppenheim. 1890. Preis 10 Mark.

Die 3. Auflage dieses allbekannten und allbeliebten Handbuchs erschien 1878 und es ist bekannt, eine wie glänzende Entwicklung die Photographie seitdem durch die Einführung des Gelatineemulsionsverfahrens und durch die Steigerung der Farbenempfindlichkeit erfahren hat. Dazu hat die erleichterte Ausführung die Anwendung der Photographie außerordentlich erweitert. Ueberall wo man bildliche Darstellungen bedarf, ist die Photographie eingeführt, sie leistet der Wissenschaft die größten, zum Teil unerwarteten Dienste und wird von einem ganzen Heer von Liebhabern geübt. Die wissenschaftliche Grundlage der Photographie, die Photochemie, hat in den letzten 12 Jahren ebenfalls eine bedeutende Ausbildung erfahren und so erweiterte sich denn dies Kapitel von 8,5 Bogen der dritten auf 22 Bogen in der vorliegenden Auflage.

Der bisher erschienene erste Theil derselben behandelt die physikalischen und die chemischen Wirkungen des Lichtes sowie die photographischen Chemikalien und hat also ein wesentlich wissenschaftliches Interesse. Ein ungemein großes Material ist hier in übersichtlicher Form zusammengestellt und dieser Band, der auch einzeln käuflich ist, kann als eine Ergänzung zu jedem größeren Lehrbuch der Chemie betrachtet werden. Die drei folgenden Theile des Werkes werden die Optik, die Praxis und die Aesthetik der Photographie behandeln und zu diesen gehören die beigelegten Proben der neueren photographischen Pressendruckverfahren, welche dem Fachmann nicht minder wie dem größeren Publikum willkommen sein werden.

Friedenau.

Dammer.

## S. Ost, Lehrbuch der technischen Chemie. Berlin, R. Oppenheim. 1890. Preis 12 Mark.

Außer dem bekannten Handbuch der chemischen Technologie von Wagner-Fischer besitzt unsere Literatur kein neueres Werk, welches die gesamte chemische Technologie behandelt. Das genannte Handbuch aber ist für viele Zwecke zu umfangreich und reichhaltig und so wird die vorliegende Arbeit von Ost, welche zunächst für die Studierenden bestimmt ist, allgemein als sehr willkommen begrüßt werden. Dasselbe gibt ein klares Bild der chemischen Großindustrie unter geschickter Hervorhebung des Wichtigsten und wird auch denjenigen interessieren, der sich über den heutigen Standpunkt der Technik unterrichten will, ohne auf technische Details, die nur für den Praktiker von Bedeutung sind, einzugehen. Ganz besonders wertvoll erscheint es auch, daß jedem Abschnitt allgemeine Betrachtungen über die wirtschaftlichen Verhältnisse, Statistik, Geschichte und die oft tief in den Betrieb, ja in die Existenz der Industrie eingreifende Steuerleggebung vorangestellt wurden. Wir empfehlen das Buch als eine der bedeutendsten Erscheinungen der neueren chemisch-technischen Literatur.

Friedenau.

Dammer.

## Sermann J. Klein, Astronomische Abende. Allgemein verständliche Unterhaltungen über Geschichte und Ergebnisse der Himmelsforschung. Dritte vielfach umgearbeitete und vermehrte Auflage. Leipzig, C. H. Mayer. 1890. Preis 5 Mark.

Der Verfasser hat es verstanden, in sehr ansprechender Form eine kurze Uebersicht über die Geschichte der Astronomie und die Resultate der älteren und neueren Forschungen einem größeren Publikum vorzuführen. Das Buch ist populär gehalten im besten Sinne des Wortes; es bietet nicht mehr, als dem Laien verständlich ist, und vermeidet jede überflüssige Weitschweifigkeit. Möge die neue Auflage denselben verdienten Erfolg haben wie die früheren.

Königsberg.

Professor Dr. C. F. W. Peters.

## J. S. Kloos, Entstehung und Bau der Gebirge.

Erläutert am geologischen Bau des Harzes. Braunschweig, George Westermann. 1890. Preis 3 Mark.

Der Verfasser hat in dem ersten Theil mit großem Geschick die verschiedenen Anschauungen von dem Bau und der Entstehung der Gebirge in allgemein verständlicher Weise auseinandergelegt und gezeigt, daß die gegenwärtige Ansicht, nach welcher die Gebirgsbildung eine unmittelbare Folge der Erdbildung und der dadurch hervorgerufenen Schrumpfung und Faltung der Erdoberfläche sei, die beobachteten Thatfachen am besten zu erklären imstande ist. Im dem zweiten Theil beipflichtet er zur Erläuterung seiner Ausführungen den geologischen Bau des Harzgebirges. Auch der Harz ist, wie die neueren Untersuchungen ergeben haben, ein unter dem Einfluß seitlicher Druckkräfte entstandenes Faltengebirge; in ihm lassen sich in großer Mannigfaltigkeit Erscheinungen beobachten, welche für die gegenwärtige Theorie der Gebirgsbildung sprechen. Zahlreiche und gut gewählte, meist Spezialarbeiten entnommene Profile durch die verschiedenartigsten Gebiete dienen zur Erklärung der dem Laien sonst schwer verständlichen Erscheinungen.

B.

**Rudolf Röttger, Erdbeben.** Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge, herausgegeben von Birchow und v. Holkenborg. Neue Folge, 4. Serie, Heft 74. 1889. Preis 1 Mark.

Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, in allgemeinverständlicher Form zu zeigen, daß die Erde sich in fortwährendem Wobeln befindet, welches von den Teilen, wo sich die größte Bewegung entfaltet, also vom Äquator, ausgeht und sich von hier gegen die Pole in Begleitung von elektrischen Strömen fortpflanzt. Wob wenn jenes Erzittern ungewöhnliche Dimensionen erreicht, führt es zu einer Katastrophe, einem Erdbeben im gewöhnlichen Sinne des Wortes. Ganz besonders aber betont der Verfasser, daß jene atmosphärischen Bewegungen, die ebenfalls bis zur Katastrophe sich steigern, Stürme, Gewitter, Niederschläge, Temperaturbewegungen, gleich wie die vulkanischen Erscheinungen, „ebenfalls mit dem Zustande der Erde im innigen Zusammenhange stehen und, von diesem Zustande abhängig, mit dem Erdbeben eine Kette schließen als Symptome der Erdtätigkeit.“ Auch deutet der Verfasser an, wie mit Hilfe der von ihm erfundenen Zwillingsmagnetnadeln es möglich sei, die elektrischen Strömungen in der Atmosphäre zu erkennen und Erderschütterungen und verwandte Erscheinungen dem Ort und der Zeit nach in der bisher von ihm geübten Weise im voraus zu bestimmen. B.

**Herm. Credner, Das vortlandische Erdbeben vom 26. Dezember 1888.** Mit einer Uebersichtskarte. Sonderabdruck aus den Berichten der R. Schöf. Gesellschaft d. Wissenschaften. Math.-naturwissenschaftliche Klasse. 1889.

Der Verfasser zieht aus den Berichten von 73 Beobachtungsorten des Erdbebens den Schluß, daß das Erdbeben sich über ein Areal von 63 km Länge und von 35 km Breite ausgedehnt hat. Die Längsachse dieses schon mehrfach von Erdstößen heimgesuchten Erschütterungsgebietes liegt in ostnordöstlicher Richtung, also in derjenigen des auch im Wogland vorhergehenden erzgebirgischen Falten- und Bruchsystems; das Beben gehört demnach zur Gruppe der tektonischen Erderschütterungen. Der Aufstoß zu der Erschütterung dürfte in einer, wenn auch höchst geringfügigen Verschiebung auf erzgebirgischen Spalten oder entlang einer erzgebirgischen Schichtenstauung zu suchen sein, von wo aus sich die stoßförmig fortschreitende Bewegung rechtwinklig nach ungefähr Nord und Süd ausbreitete. Merkwürdigerweise hat die Erdbebenbewegung die innerhalb des vortlandisch-erzgebirgischen Schichtengebietes gelegenen Granitmassen entweder umgangen und sie ganz verschont, oder in weit schwächerem Maße betroffen, als die benachbarten Komplexe der Böhmitz, Silur- und Devonformation. Den Grund dafür sucht der Verfasser in der Brechung und Ablenkung der innerhalb des Schiefergebirges erzeugten und sich in denselben fortbewegenden Erdbewegungen an den benachbarten Granitmassen. B.

**Beiträge zur naturwissenschaftlichen Erforschung der Steiermark.** Sektion für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. Herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verein für Steiermark. Graz, Leuschner und Lubensky. 1890. Preis 1,4 Mark. Das vorliegende Heft enthält mehrere Arbeiten geologischen und mineralogischen Inhalts, von R. Dönes einen Beitrag zur Kenntnis der südböhmischen Kohlenbildungen, von Fritz Frech einen Aufsatz über die Altersstellung des Grazer Devon, von C. Hattke Beiträge zur mineralogischen Kenntnis der Steiermark, sowie von C. Hussak eine Notiz über Uwarowit von Gusen bei Kraubach, von Fritz Bernerth eine Mitteilung über einen dritten Nephritfund in Steiermark und von H. Soeser eine kurze Mitteilung über Eisenstein vom Wögraben bei Trofaiach. Das Unternehmen verdient wegen der begiegnen Arbeiten, die es in allen bisher erschienenen Heften gebracht hat, die Beachtung aller, welche sich für die schöne Steiermark interessieren. B.

**Fr. Kinkelin, Eine geologische Studienreise durch Oesterreich-Ungarn.** Sonderabdruck aus „Bericht über die Senkenbergische naturforschende Gesellschaft in Frankfurt a. M.“ Frankfurt a. M. 1890.

Der Verfasser gibt eine sehr lebendige Schilderung von einer Reise, welche er im Auftrage der Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft zum Studium der jüngeren tertiären Meeres- und Brackwasserbildungen in Oesterreich-Ungarn, und zumal ihrer paläontologischen Einschlüsse, 1888 unternommen hatte. Seine Wanderung begann in dem flachhügigen Brück-Durzer Kohlenbecken und führte ihn durch Wälnach nach Wien, von wo aus besonders die Ablagerungen des Wiener Beckens, die Kongerienschichten, Babener Tegel und Leithakalke, besucht wurden. Weiter ging es dann nach Laibach, wo das reiche Landesmuseum zu einer eingehenden Besichtigung einlud, zu dem schnee-reichen Fölschlag-Graben am Rande des Karst, ferner nach Unterkrain, nach Lgram und zu den pliocänen Paludineenschichten West-Slaoniens. Das Studium der sarmatischen Ablagerungen in Siebenbürgen bildete den Schluß der anregenden Reise. Zwischen den vielen, besonders für das vergleichende Studium der Tertiärbildungen wichtigen wissenschaftlichen Erörterungen hat der Verfasser in sehr geistvoller Weise vor treffliche Schilderungen von Land und Leuten eingeflochten, welche auch Nichtgeologen in hohem Grade interessieren dürften.

Straßburg.

Professor Dr. Rüking.

**C. Hussak u. G. Woitschak, Repetitorium der Mineralogie und Petrographie für Studierende der Naturwissenschaften, Bergbaubefähigte und Ingenieure.** Breslau, Preuß und Jünger. 1890. Preis 3,50 Mark.

Das vorliegende Buch zeichnet sich vor andern ähnlichen Schriften durch größere Vollständigkeit und eine übersichtlichere Anordnung des Stoffes aus, derart, daß es nicht nur als eigentliches Repetitorium, sondern auch als Nachschlagebuch zum Zweck einer möglichst raschen Orientierung und Belehrung, sowie als Leitfaden bei dem Studium mineralogischer Lehrsammlungen benutzt werden kann. Recht gut sind die Lehren der physikalischen Kristallographie zur Darstellung gelangt, und entsprechend ihrer Bedeutung für die Mineralogie auch ziemlich ausführlich. Dagegen ist der zweite Teil, welcher eine systematische Beschreibung der wichtigsten Mineralien enthält, als weniger gelungen zu bezeichnen, da einmal die Hauptgruppen nicht durchaus scharf von einander getrennt sind und dann neben den wichtigsten Mineralien auch eine große Zahl von weniger wichtigen genannt werden, ohne daß etwa durch kleineren Druck oder durch eine weniger ausführliche Erörterung ihrer Eigenschaften ihre geringere Bedeutung ersichtlich gemacht wäre. Immerhin dürfte das Werk in den Kreisen, für welche es vorzüglich bestimmt ist, sehr wohl aufgenommen werden.

Straßburg.

Professor Dr. Rüking.

**Ed. Fraas, Geologie in kurzem Auszug für Schulen und zur Selbstbelehrung.** Stuttgart, Götschensche Verlagshandlung. 1890. Preis 0,8 Mark.

Zuerst wird die Hypothese von dem Ursprung der Erde, dann das Material, aus welchem die Erde besteht, und dessen Bildung erörtert und das Wichtigste über die vulkanischen Erscheinungen, über die Bewegungen in der Erdkruste (Sebungen und Senkungen der Erdteile, Erdbeben, Gebirgsbildung) und über die Tätigkeit des Wassers mitgeteilt. Die zweite Hälfte behandelt die verschiedenen Formationen, das Material, aus welchem sie sich aufbauen, die organischen Reste, welche für sie charakteristisch sind, und ihre Verbreitung auf der Erdoberfläche. — Der Verfasser hat seine immerhin recht schwierige Aufgabe glücklich gelöst und kann das Büchlein zum Selbststudium und für Schulen recht wohl empfohlen werden. B.

**J. Fr. Osterlag, Der Petrefaktensammler.** Zugleich eine Einführung in die Paläontologie für Seminaristen, Gymnasialen und Realschüler. Stuttgart, Robert Luz. 1890. Preis 3 Mark.

Das vorliegende Werkchen gibt in anspruchsloser Form eine gedrängte Uebersicht über die für den Geologen wichtigsten Tier- und Pflanzengruppen. In dem einleitenden Teil findet sich eine kurze Auseinandersetzung über den Aufbau der Erdrinde und die Auseinanderfolge und Gliederung der Formationen; in dem speziellen oder systematischen Teil werden die wichtigsten Petrefakten, zumal die Leitfossilien, an der Hand zahlreicher Abbildungen, welche zum größten Teil den Werken von Duenfheid, Bittel und Fraas entlehnt sind, in etwas ausführlicher Weise betrachtet. Der Verfasser folgt hierbei im allgemeinen den Werken Duenfheids, denen er auch eine große Menge origineller Bemerkungen entnommen hat. Das Büchlein ist klar und allgemein verständlich geschrieben und kann, da in ihm die in Süddeutschland und speziell in Schwaben vorkommenden Petrefakten besonders eingehend berücksichtigt worden sind, gerade den jungen süddeutschen Petrefaktsammlern als eine recht gediegene und zuverlässige Arbeit recht warm empfohlen werden.

**M. Graf & S. Landois, Das Mineralreich in Wort und Bild für den Schulunterricht in der Naturgeschichte dargestellt.** Mit 87 Abbildungen. 4. verb. Aufl. Freiburg i. Br., Herder. 1889. Preis 2 Mark.

**Dieselben, Lehrbuch für den Unterricht in der Mineralogie für Gymnasien, Realgymnasien und andere höhere Lehranstalten.** Dasselbst 1889. Preis 1,60 Mark.

Beide Bücher zeigen nach Auswahl und Behandlung des Stoffes vieles Uebereinstimmende, was leicht erklärlich, beide befunden die sichere, geschickte Hand der Verfasser und stellen sich deren bekannten naturgeschichtlichen Lehrbüchern derart würdig zur Seite, daß sie unbedingt als für den Unterricht recht brauchbar bezeichnet werden können. Besonders hervorzuheben sind die wissenschaftliche Zuverlässigkeit der Angaben, die seltene Berücksichtigung des chemisch-technologischen, die gut lesbare Darstellung und endlich die Veranschaulichung durch gute Abbildungen. Warum in der Mineralogie die chemischen Grundlehren eingeflochten und nicht vorausgesetzt oder dem Lehrer zur eventuellen Ergänzung überlassen bleiben, warum dasselbe stets mit den kristallographischen Grundlehren geschehen ist — obwohl hierbei doch nicht konsequent verfahren wurde, wie schon aus der Vorwegnahme der unerklärten Kombinationsformen des Schwefels erkennbar, warum endlich von den Gesteinen und Erdformationen, die doch beim Unterricht unbedingt berührt werden müssen, abgesehen wurde — ist nicht recht einzusehen.

Berlin.

Dr. Bwitt.

**J. Probst, Ueber einige Gegenstände aus dem Gebiete der Geophykik.** Stuttgart, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. 1889. Preis 1 Mark.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß in den älteren geologischen Epochen der Erdentwicklung in den arktischen Breiten eine bedeutend höhere Temperatur geherrscht hat als heutzutage; die zahlreich gefundenen fossilen Pflanzenabdrücke liefern den unabweislichsten Beweis dafür. In einer früheren Schrift, „Klima und Gestaltung der Erdoberfläche in ihren Wechselwirkungen dargestellt“ (Stuttgart 1887), machte Probst den Versuch, die wärmeren Klimate der Vorzeit als Wirkung einer „Warmwasserheizung“ durch die warmen Meereströmungen nachzuweisen. In der vorliegenden kleinen Abhandlung verfolgt nun der Verfasser den Zweck, die Einwände, welcher seiner Zeit gegen seine Theorie erhoben wurden, zu entkräften und die Richtigkeit seiner Behauptung darzulegen.

Straßburg.

Dr. Rudolph.

**J. B. Nordhoff, Haus, Hof, Mark und Gemeinde Nordwestfalens im historischen Uebersicht.** Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde. Bd. 4, Heft 1. Stuttgart. 1889. Preis 1,20 Mark.

Eine anregend geschriebene, kleine kulturhistorische Skizze, die freilich nur den Historiker interessieren wird, der sich mit den ältesten Zuständen des deutschen Volkes, speziell mit der Frage nach der Bildung des Bauernhofs näher beschäftigt hat. Entstehung und Umbildung des Hofes auf dem Gebiete zwischen Lippe und Hunte, die Veränderungen, denen der Hof im Laufe der Zeit unterworfen war, die Wirkungen der Hofbildung auf die sozialen und politischen Verhältnisse der ältesten Bevölkerung bilden den Inhalt der Schrift. Von einer Hofbildung kann erst die Rede sein, nachdem das Volk zu einer gewissen Seßhaftigkeit gelangt ist; wenn also auch die ersten Anfänge dazu noch in die Römerzeit fallen, so konnte doch die eigentliche Ausbildung erst nach der Völkerveränderung vor sich gehen, und zwar begann sie bei den Westfalen unter fränkischem Einfluß. Mit der Bildung des sächsischen Hofes änderte sich auch das Bebauungssystem. Die größte Umänderung erfuhr aber die Mark. An die Stelle der Markgenossenschaft treten neue Verbände; das Schwergewicht der Verwaltung knüpft sich an den Haupthof, dessen Besitzer aber nicht notwendig der Vertreter der Bauernschaft war. Mit der Hofbildung steht natürlich auch die Ausgestaltung des Hauses und mit der Erweiterung des Hofes aus der Mark die Vermehrung der Gebäude in engerer Beziehung.

Straßburg.

Dr. Rudolph.

**S. Plink, Der Rhein in den Niederlanden.** Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde. Bd. 4, Heft 2. Stuttgart. 1889. Preis 4,20 Mark.

Das vorliegende Werk kann man mit Zug und Recht als eine Monographie der hydrographischen Verhältnisse der Niederlande bezeichnen. Die Darstellung beschränkt sich auf denjenigen Abschnitt des Unterlaufes des Rheins, der den Niederlanden angehört, jedoch geschieht dies nicht aus Rücksichten auf die politischen Grenzen, sondern weil der Rhein in der Nähe der niederländisch-preussischen Grenze in ein Gebiet eintritt, wo er als Deltafluvium thätig war, während er oberhalb nur eine einfache Abflußrinne darstellt. Als westliche Grenze des deltafluvialen Rheines wird diejenige Stelle angesehen, an der sich die Wirkungen der Gezeiten geltend machen. In Bezug auf die horizontale und vertikale Form des Flusses kommt Plink zu dem höchst beachtenswerten Schluß, daß von einem allgemeinen Sinken des Flußniveaus des Rheins keine Rede sein könne. Die Lage des Flußbettes hat eher eine Erhöhung als Erniedrigung erfahren. Die Untersuchung der Höhe des Landes zu beiden Seiten des Rheins im Verhältnis zum Wasserstande des Flusses führt zu dem Resultat, daß die Landstrecken eine Deltainsel bilden, welche in diluvialen Aestuarien an der Mündung des Rheins entstand. Die dadurch bedingten Verhältnisse bringen es mit sich, daß der Rhein und seine Nebenarme infolge der hohen Lage des Wasserpiegels gar nicht zum Abfluß des Wassers dienen können, welches in den Niederlanden gefallen ist. So kann man mit vollem Recht mit dem Verfasser sagen, daß der Rhein nur durch die Niederlande fließt. Die Verteilung des Wassers auf den Rhein und seine Arme gestaltet sich so, daß die Maas zu viel Wasser empfängt und daß Mosel und Rhein zusammen ebensoviel zu wenig empfangen. Von den beiden letzteren bekommt allein bei hohem Wasserstande die Mosel ihren gesetzlichen Anteil, während dem Rheinherrn in seinem Falle der ihm zugewiesene Teil zugeführt wird. Die Frage, wo der vom Fluß in Suspension mitgeführte Schlamm verbleibt, ist noch nicht genügend aufgeklärt. Eine ausführliche Darstellung der mannigfachen Veränderungen, welchen der deltafluviale Rhein im Laufe der Zeit in den Niederlanden ausgesetzt war, bildet den Schluß der ebenso gründlichen wie interessanten Arbeit.

Straßburg.

Dr. Rudolph.

**Ed. Brückner, Klimaschwankungen seit 1700,** nebst Bemerkungen über die Klimaschwankungen der Diluvialzeit. Geogr. Abhandl. Herausgegeben von Bend. Wien, C. Holzfel. 1890. Preis 15 Mark.

Nachdem der Verfasser die Methode der Bearbeitung und den Umfang und den Wert der benutzten Materialien eingehend besprochen hat, untersucht er die Schwankungen der Temperatur, des Luftdrucks und des Regenfalls. Es ergibt sich, daß diese Schwankungen in einer 35jährigen Periode sich auf der ganzen Erde gleichzeitig vollziehen. Die Thermometerbeobachtungen konnten bis 1731, die Daten über Eisverhältnisse russischer Ströme bis 1700 und weiter zurück verfolgt werden. Für Mitteleuropa finden die Wärmeschwankungen gleichbedeutend mit einem Hin- und Herbewegen der Isothermen um mindestens 3 Breitengrade. Diese Periode hat mit der Sonnenfleckenhäufigkeit nichts zu thun. Durch die Wärmeschwankungen werden synchrone Schwankungen des Luftdrucks hervorgerufen, welche rücksichtlich ihrer Intensität und ihres Charakters von Gebiet zu Gebiet sich in durchaus gesetzmäßiger Weise ändern. Dabei sind die kühlen Perioden durch eine Schwächung, die warmen durch eine Verschärfung der Luftdruckdifferenzen gekennzeichnet. Im allgemeinen sind die kühlen Perioden auch feucht, die warmen auch trocken, nur bei den an den Ozeanen liegenden Ländern entspricht umgekehrt häufig Regenreichtum der Wärme und Regenarmut der Kälte. Die Intensität der Schwankungen des Regenfalls nimmt noch mit der Kontinentalität zu. Aus den Eisverhältnissen der russischen Ströme, den Terminen der Weinernte und der Häufigkeit an kalten Winden folgten seit dem Jahre 1020 25 volle Schwankungen, woraus sich die mittlere Länge zu rund 35 Jahren berechnet. Centren von kalten und feuchten Perioden waren: 1700, 1740, 1780, 1815, 1850 und 1880, von warmen und trockenen: 1720, 1760, 1795, 1830, 1860. „Wie die Räder einer Uhr aber greifen die verschiedenen meteorologischen Elemente in einander ein. Wir sehen die Räder sich drehen und den Zeiger in bestimmten Rhythmus sich bewegen; allein die treibende Kraft der Feder ist uns verborgen. Nur die Wirkung derselben vermögen wir zu erkennen und hieraus auf die gewaltige Größe der Kraft zu schließen. Sie hebt den Spiegel der Seen, der Flüsse, ja selbst der Meere, sie stößt die Gletscher vor und beschleunigt die Reife der Pflanzen. Tief greift sie ein in das menschliche Leben, indem sie Verzehrer, Landwirtschaft und Gesundheit deutlich beeinflusst und sogar in den Theorien und wissenschaftlichen Anschauungen sich widerspiegelt. Allein sie selbst, die Ursache der kleineren Schwankungen, kennen wir nicht.“

Samburg.

Dr. W. I. van Bebbler.

**Blätter für Pflanzenfreunde.** Schriftleitung Dr. Udo Dammer. Magdeburg, Kreuzische Verlagsbuchhandlung.

Für Zimmergärtnerei haben wir eine Reihe zum Teil vorreflexierte Werke, aber keine Zeitschrift, welche die Liebhaber auf dem Laufenden erhält, interessante Kapitel eingehender bespricht, als es in einem Buch geschehen kann, und einen direkten Verkehr mit den Lesern gestattet. In dieser Hinsicht dürfte die neue Zeitschrift, welche mein Sohn begründet hat, vielen willkommen sein; sie erscheint monatlich zweimal für den Preis von 3 M. pro Jahrgang und gibt Kulturannehmungen, Bepflanzungen von Kulturapparaten, Schilderungen aus dem Pflanzenleben, Anregungen zum Beobachten der Zimmerpflanzen, Vespredungen neuer Bücher u. Durch Verbindungen mit den hervorragendsten Gärtnereien wird es dem Herausgeber möglich sein, neue Erscheinungen, sobald sie sich als empfehlenswert bewährt haben, zu besprechen. Was aber besonders anziehend erscheint, ist das Bestreben, die Pflanzen über ihr gewöhnliches Schicksal als Dekorationsstücke hinauszuholen. Der Pflanzenfreund soll Anregung erhalten, die Pflanzen zu beobachten, die Lebenserscheinungen, welche sie darbieten, genauer zu betrachten und an der Hand der Zeitschrift einen Einblick in die Lebensverhältnisse zu gewinnen. Offenbar hat derjenige mehr Freude an ihnen

Pflanzen, welcher sie versteht, als ein anderer, welcher sich mit der Bewunderung schöner Formen oder Farben begnügt. Wer aber einmal ernstlich versucht hat, sich eine klare Vorstellung über eine Lebenserscheinung der Pflanze zu machen, wird dann auch leicht weitergeführt werden und dauernden Gewinn erringen.

Friedenau.

Dammer.

**Gottf. Hahn, Der Pilzsammler, oder Anleitung zur Kenntniss der wichtigsten Pilze Deutschlands und der angrenzenden Länder.** Zweite, völlig umgearbeitete und vervollständigte Auflage. Gera, 1890. Preis 6 Mark.

Dem Verfasser ist es gelungen, in dieser gänzlich umgearbeiteten Auflage ein Pilzbuch zu schaffen, das mehr als andere geeignet ist, den Laien in den Gestaltenreichtum der größeren Schwämme unserer Wälder einzuführen und ihn zu lehren, was gut und böse in Bezug auf die gastronomische Verwertung dieser Gebilde ist, mit denen die Natur uns den Tisch gedeckt hat. Ohne gute Abbildungen wird sich der Laie nie zurechtfinden, und die 172 Arten von Pilzen, welche als Repräsentanten der verschiedensten Gattungen, besonders von Gift- und Speisepilzen, abgebildet sind, finden in Form und Farbe durchweg so naturgetreu dargestellt, wie dies nur irgend möglich ist. Die meisten Pilzbücher, deren es ja eine recht beträchtliche Anzahl gibt, stehen hinsichtlich der Abbildungen weit hinter dem Dahn'schen Buche zurück. Auch der Zeit enthält das Wissensverstehe für den Pilzsammler und Pilzsammler.

Greiz.

Professor Dr. Rudw. G.

**A. Götte, Tierkunde.** Strassburg, Karl J. Trübner. 1890. Preis 1,60 Mark.

Der Verfasser bezieht in dem vorliegenden Elementarbuch, den Leser zu einer selbständigen Beobachtung und Beurteilung des uns umgebenden Tierlebens anzuleiten und stellt demgemäß die Methode der vergleichenden Beobachtung in den Vordergrund, wobei er vom nächstliegenden, von unserem eigenen Körperbau und Leben ausgeht. So gibt Götte nach einer Schilderung der unterschiedenen Merkmale von Tier und Pflanze, Lebewesen und leblosen Körpern zunächst eine Darstellung vom Leben und Bau des Menschen, um dann in absteigender Linie die großen Gruppen des Tierreichs durchzugehen. In fesselnder Weise ist hierbei stets an das Nächstliegende angeknüpft, an die Haustiere und meist bekannten freilebenden Tiere, und stets ist der Verfasser bestrebt, hinzuweisen auf den ursächlichen Zusammenhang aller im einzelnen noch so verschiedenen charakteristischen Merkmale mit der Biologie der verschiedenen Lebewesen. So ist ein Buch entstanden, das keinen Anspruch auf Vollständigkeit macht, weder in der Fassung systematischer noch biologischer oder vergleichend anatomischer Details, welches aber einführt in den Geist der Zoologie und den Leser zu selbständigem Studium anleitet. Die kleine Schrift nimmt in der populär-wissenschaftlichen Literatur eine hervorragende Stelle ein und verdient weite Verbreitung.

Stuttgart.

Dr. Kurt Lampert.

**Prodromus Faunae Mediterraneae sive Descriptio Animalium Maris Mediterranei Incolarum quam comparata silva verum quatenus innouit adiectis locis et nominibus vulgaribus eorumque auctoribus in commodum Zoologorum congestit Julius Victor Carus.** Pars I. Coelenterata, Echinodermata, Vermes. Pars II. Arthropoda. Vol. II. Pars I. Brachiostomata, Mollusca. Vol. II. Pars II. Mollusca, Cephalopoda, Tunicata. Stuttgart, C. Schweizerbart (G. Rod). 1884, 1890. Preis 44 Mark.

Ein groß angelegtes, bedeutungsvolles Werk geht seiner Vollendung entgegen. 1884 erschien der erste Teil, welcher nach Intention seines Verfassers ein Nomenclatorium aller das Mittelmeer bewohnenden Tierarten und ein Hilfsbuch zur raschen Bestimmung derselben werden sollte. Mit Aufzei-



achtlaffung der Urthiere und Schwämme begann Carus mit den Cölenteraten, außer welchen der 1884 erschienene Teil noch die Schindormen und Würmer enthielt; rasch folgte der zweite Teil mit den Artropoden. Vier Jahre aber stand es an, bis eine Fortsetzung des Werkes erscheinen konnte; sie ist als Vol. II bezeichnet; die beiden bis jetzt vorliegenden Teile dieses zweiten Bandes enthalten die Brachiopoda, welchen Namen der Verfasser schon vor Jahrzehnten für Molluscoidea (Brachiozoen und Brachiopoden) eingeführt hat, die Mollusken, Cephalopoden und die Tunicaten. Das Ziel, welches der Verfasser sich gesteckt, ist glänzend erreicht und jeder Zoolog, der sich irgendwie mit der Fauna des Mittelmeers befaßt, wird dem Verfasser für dieses ihm unentbehrliche, mühevollte Werk Dank wissen. Mit bekannter Genauigkeit und Gründlichkeit, die es aber trotzdem nicht weniger verdient, stets von neuem wieder hervorgehoben zu werden, finden sich neben der Diagnose überall Autonymen, Synonyme, Verbreitungsbezirke und die speziellen Fundorte, eventuell bathymetrische Angaben und die an den einzelnen Orten geltenden Vulgarnamen angeführt. Dem Mittelmeer ausschließlich angehörige Arten sind besonders gekennzeichnet. Offenlich dürfen wir bald den Abschluß dieses in seiner Art einzigartigen Werkes erwarten.

Stuttgart.

Dr. Kurt Lampert.

**Emil Fischer, Taschenbuch für Schmetterlings-sammler.** Dritte, vollständig neu bearbeitete Auflage. Leipzig, Oskar Reiner. Ohne Jahreszahl. Preis 4 Mark.

Das in seinen beiden ersten Auflagen günstig aufgenommenen Büchlein liegt jetzt in dritter Auflage vor, welche eine wesentliche Erweiterung und manche Verbesserung repräsentiert. Die Fassung ist ungemein knapp, so daß das kleine Buch, welches auf Exkursionen bequem in der Tasche mitgeführt werden kann, ebensoviel leistet wie manches sehr viel umfangreichere Werk. Die Angaben sind exakt und die Abbildungen auf 14 Farbendrucktafeln entsprechen allen billigen Anforderungen. Allgemeine Vorbemerkungen und Winke für den Sammler leiten das Buch ein, welchem außer dem systematischen Verzeichnis und dem Register noch ein Raupen- und Schmetterlingskalender, ein Verzeichnis der Abfärbungen der Autorennamen und ein Fundortbuch beigegeben sind. Die ganze Einrichtung ist sehr praktisch und geschmackvoll, so daß das Buch wohl allgemein willkommen sein wird. Derselbe Verfasser hat in demselben Verlag auch

**Stiketten für Schmetterlings-sammlungen** (2. Aufl. Preis 1,5 Mark)

zusammengestellt, welche jedem Sammler zu empfehlen sind, da sie ein ganz vortreffliches Mittel darbieten, die Sammlung übersichtlich und geschmackvoll zu ordnen. Für die Nomenklatur ist Berges Schmetterlingsbuch maßgebend gewesen.

Friedenau.

Dammer.

**S. Sachmann, Die Reptilien und Amphibien Deutschlands.** Eine systematische und biologische Bearbeitung der bisher in Deutschland aufgefundenen Kriechtiere und Lurche. Berlin, Paul Hüttig. 1890. Preis 4,5 Mark.

Verfasser gibt hier eine Zusammenstellung aller in Deutschland vorkommenden Reptilien und Amphibien; bei jeder Art wird, abgesehen von der Beschreibung, auch die Lebensweise derselben sowohl in der Freiheit wie in der Gefangenschaft auf Grund reicher persönlicher Erfahrungen geschildert; selbstverständlich findet auch die Verbreitung der Arten Erwähnung, doch hätten wir gerade hier bei einzelnen Arten, z. B. den beiden Unkenpezies, ein näheres Eingehen auf diesen interessanten Punkt gewünscht, wozu die neuere herpetologische Literatur so mannigfache Veranlassung gibt. Das in gutem Sinn populär, dabei aber stets wissenschaftlich exakt geschriebene Buch, welches außerdem zahlreiche, der Mehrzahl nach recht gute Abbildungen enthält, empfiehlt sich als praktisches Kompendium des

Wissenswertesten in der Herpetologie einem jeden, der sich mit Kriechtieren und Lurchen beschäftigen will, aber keine Gelegenheit hat, in den größeren, meist teuren einschlägigen Werken literarische Spezialstudien zu treiben.

Stuttgart.

Dr. Kurt Lampert.

**C. Friderich, Naturgeschichte der deutschen Vögel, einschließlich der sämtlichen Vogelarten Mitteleuropas.** 4. Aufl. Stuttgart, Julius Hoffmann. 1890. In Lieferungen à 1 Mark.

Von diesem Buch, welches wir bereits angezeigt haben, liegen jetzt 14 Lieferungen vor, mit denen etwa die Hälfte des gesamten Materials erledigt ist. Das günstige Urteil, welches wir bei der ersten Lieferung ausgesprochen haben, kann durchaus aufrecht erhalten werden. Das Vögelleben ist anziehend geschildert und überall tritt uns eine erstens-liche Heiligkeit entgegen. Geographische Verbreitung, Wanderungen, Verhalten in der Brutzeit, Nestbau, Nahrung, geistige Eigentümlichkeiten, das Betragen in der Gefangenschaft werden besonders ausführlich besprochen. Die farbigen Tafeln sind im allgemeinen recht befriedigend ausgeführt und werden wesentlich dazu beitragen, dem Werke viele Freunde, namentlich wohl auch unter der heranwachsenden Jugend zu gewinnen.

Friedenau.

Dammer.

**A. C. Brehm, Vom Nordpol zum Aequator.** Populäre Vorträge. Mit Illustrationen von Frieze, Michel, Specht u. a. Stuttgart, Union Deutsche Verlagsgesellschaft. 1890. In 10 Lieferungen à 1 M.

Brehms Vorträge haben einst an vielen Orten Tausende erfreut durch die Meisterhaft, mit welcher der berühmte Naturforscher über das Leben der Tiere zu sprechen wußte. Man hat begeisterte Berichte über diese Vorträge gelesen und es wurde damals dieselbe beklagt, daß das gesprochene Wort so schnell verfliehe. Nun liegen die Vorträge in einer sehr würdigen Ausstattung vor und bilden ein naturwissenschaftliches Werk von so großem Reiz, wie kaum ein anderes. Brehm, welchen seine großen Reisen in die Tropen sowohl nie über den Polarkreis hinausgeführt haben, war in der Lage, eine Reihe von Naturgemälden zu entwerfen, die, in den vorliegenden Hefen vereinigt, eine Perle der neueren naturwissenschaftlichen Literatur bilden. Den Besitzern des Tierlebens werden sie als eine Ergänzung willkommen sein, die der Verfasser als formvollendeter Erzähler und Schilderer kennen lehrt. Die Vortragsabhandlung hat das Werk vornehm ausgestattet und mit vielen vortrefflichen Abbildungen im Text und auf besonderen Tafeln so reich geschmückt, daß der Preis als ein überaus niedriger erscheint. Die Vorträge sollen in den Haushalten der deutschen Familie aufgenommen werden und sie sind dessen in vollem Maße würdig.

Friedenau.

Dammer.

**A. J. Jordan, Die Präfel des Synoptismus.** Berlin, Dümmler. 1890. Preis 1 Mark.

Eine hübsche Zusammenstellung des Wissenswertesten aus diesem noch so dunklen Forschungsgebiete, häufig jedoch dadurch etwas einseitig, daß der durch naturwissenschaftliche Arbeiten bereits von früher her bekannte Verfasser ein begeisterter Anhänger Gustav Jägers ist und dessen Theorien für unseren Gegenstand nutzbar zu machen sich bemüht. In dem juristischen Abschnitt hätte v. Stenrohn's Prosäure nicht unerwähnt bleiben sollen.

Berlin.

Max Dessoir.

**G. Manetho, Aus überflüssigen Sphären.** Wien, Hartleben. 1890. Preis 6 Mark.

Das Buch ist durchaus für ein wissenschaftlich ungeschultes Publikum berechnet und in seiner Zusammenstellung ganz und gar den persönlichen Neigungen des pseudonymen Verfassers angepaßt. Trotzdem verfolgt es einen an sich guten Zweck und hält sich von spiritistischen Extravaganzen leidlich frei. Zahllos sind die sachlichen Ungenauigkeiten und Druckfehler.

Berlin.

Max Dessoir.



**Th. Eschenhans, Psychologie und Logik zur Einführung in die Philosophie.** Sammlung Götschen, Bd. 14. Stuttgart, Götschen. 1890. Preis 0,80 M.

Das kleine, übrigens fabelhaft billige Büchlein hat dem Referenten eine angenehme Ueberraschung bereitet. Es enthält in dem uns hier interessierenden Abschnitt „Psychologie“ mehr und Besseres, als man nach dem anspruchsfreien Äußeren erwarten sollte. Doch seien ein paar Bedenken geäußert. Weshalb hält der Herr Verfasser an der Griffigkeit einer „rationalen“ Psychologie fest und bringt selbst die empirische Psychologie in Verbindung mit der Metaphysik? Die Definitionen ferner von Wahrnehmung, Verstand, Vernunft, Einheit des Bewußtseins sind nicht ganz zutreffend; die Scheidung der körperlichen Gemeinempfindungen (schlechter: Gemeingefühle) von dem allgemeinen Lebensgefühl, dem Befinden und der Stimmung hätte konsequent durchgeführt werden müssen.

Im übrigen aber kann der Abriß als eine sachgemäße, allererste Einführung in die Psychologie bezeichnet werden.

Berlin.

Max Dessoir.

**Carl Stumpf, Tonpsychologie.** Leipzig, S. Hirzel. 1890. Preis 12 Mark.

Dieser lang erwartete zweite Band des hochbedeutenden Werkes behandelt ausschließlich die Frage: Wie verhält sich unser Bewußtsein gegenüber mehreren gleichzeitigen Tönen, abgesehen noch von aller eigentlich musikalischen Auffassung? Es können nämlich bei Einwirkung einer zusammengesetzten Schwingung auf das Ohr während einer nicht allzu kurzen Zeit entwerder mehrere Empfindungen gleichzeitig oder nur eine Empfindung, oder mehrere Empfindungen nacheinander vorhanden sein. Stumpf entscheidet sich für die erste Annahme, d. h. für die „Mehrheitslehre“, indem er alle hergehörigen Einzelfragen, so die nach der Tonverschmelzung und nach der Klangfarbe mit der ihm eigenen, etwas umständlichen Sorgsamkeit erörtert.

Das Buch erscheint mir, obwohl es etwas zu breit angelegt sein dürfte und trotzdem manches Wichtige, z. B. die Kunst-Wundt'sche Diskussion über die spezifischen Energien, außer acht läßt, als ein Muster psychologischer Methodik.

Berlin.

Max Dessoir.

**Dr. Neuhauß, Lehrbuch der Mikrophotographie.** Braunschweig, F. Vieweg. 1890. Preis 8 Mark.  
**G. Markanner-Turnerischer, Die Mikrophotographie als Hilfsmittel naturwissenschaftlicher Forschung.** Halle, Knapp. Preis 8 Mark.

Das gleichzeitige Erscheinen der beiden Bücher beweist, wie groß das Bedürfnis nach einem Lehrbuch der Mikrophotographie war, einer Disziplin, welche in den letzten Jahren eine bedeutende Entwicklung erfahren hat, und über die doch seit 1866 kein zusammenfassendes Werk erschienen ist. Der Verfasser des ersten Werkes hat die geschichtliche Entwicklung der Mikrophotographie gegeben und so gezeigt, auf welchem Wege die jetzt gebräuchlichen Methoden gewonnen wurden. Die einzelnen Abschnitte besprechen den mikrophotographischen Apparat, die Objektive und Okulare, die Lichtquellen, besonders auch die künstlichen, die Beleuchtungsarten, Vorrichtungen für besondere Zwecke, den Negativ- und den Positivprozeß, die Bedeutung der Mikrophotographie u. c. Ein letzter Abschnitt gibt eine sehr interessante Uebersicht der bisher erschienenen Mikrophotogramme. Außer den Holzschnitten enthält das Buch vier Autotypien, zwei Tafeln in Lichtdruck und eine Photogravüre.

Das zweite Werk ist ähnlich gehalten wie das erste, es legt aber den Schwerpunkt mehr auf das Bedürfnis des Praktikers und zeigt sich überall bemüht, legerem die Erreichung gewisser Vorteile zu sichern. Jedenfalls verdienen beide Werke die beste Empfehlung an alle, welche sich mit der Mikrophotographie beschäftigen.

Zriebnau.

Dammer.

**Gaudry, Die Vorfahren der Säugetiere in Europa.** Deutsch von Marshall. Leipzig, J. F. Weber. 1891. Preis 3 Mark.

Mit diesem Bändchen eröffnet die Verlagsabhandlung würdig eine naturwissenschaftliche Bibliothek, deren einzelne Bände in gutem Sinne populäre Werke hervorragender Forscher Deutschlands und des Auslandes bringen sollen. In der Folge wird zu erwarten: Marshall, Der Bau der Vögel und das Leben der Vögel; Jourdan, Die Sinne und Sinnesorgane der niederen Tiere; Gabaude de Kerneville, Leuchtende Pflanzen und Tiere; Chun, Das Tierleben auf der Oberfläche des Meeres; Gerland, Geschichte der Physik u. a.

Zriebnau.

Dammer.

## Bibliographie.

Bericht vom Monat September 1890.

### Allgemeines.

- Wais, Dr.** Methodische Leitfäden für d. Unterricht in der Naturgeschichte, in engerem Anschlusse an die neuen Lehrpläne der höheren Schulen Preussens bearb. Zoologie. Unter Mitwirkung von Lehr. Dr. Friede. 2 Hefte. Leipzig, Bues. à M. 1,50.  
**Weiß, Prof.** Die Naturgeschichte in der Schule. Ein Lehr- und Wiederholungsbuch für Elementarschüler, auch fürs Haus. Im strengsten Anschlusse an den Lehrplan d. Gym. Reg. u. Schulpf. Dr. Schoenen. Bonn, Ganschen. M. 1.  
**Winkler, Dr. Otto.** Der naturhistorische Unterricht in Darbietungen und Übungen. Für Lehrer an Volksschulen u. höheren Lehranstalten bearb. 1. Hft. Die Thiere. Zweidau, Gebr. Hoff. M. 0,30.  
**Zimmermann, Dr. F. W. A.** Wunder der Urwelt. Eine populäre Darstellung der Geschichte d. Schöpfung u. des Urglaubens d. Erde, sowie die Veränderungen ihrer Oberfläche, Vegetation u. Bewohner. Nach dem neuesten Standpunkt bearbeitet von Dr. S. Kallisch. 52. (Zweit-) Auflage. 1. Hft. Berlin, Dünmiller Verlag. M. 0,50.

### Physik.

- Eichhorn, W.** Ueber die Abhängigkeit der Wärmeleitung der Gase von der Temperatur. Jena (Neubach). M. 1,20.  
**Feder, Dr. Ernst.** Eine Studie über elektrische Resonanzerscheinungen. Wien, Tempel. M. 0,60.  
**Markanner-Turnerischer, Glib.** Die Mikrophotographie als Hilfsmittel naturwissenschaftlicher Forschung. Halle a. S., Knapp. M. 8.  
**Stefan, J.** Ueber die Theorie der oscillatorischen Entladung. Wien, Tempel. M. 0,40.  
**Stumpf, Dr. R.** Anfangsgründe der Physik. 4. verb. Auflage. Hildesheim, Bog. M. 1,50.

### Chemie.

- Brehmann u. Kirstein.** Das chemische Laboratorium der Universität Göttingen. Beschreibung des Baues v. B., Beschreibung der apparativen Einrichtung v. R. Hannover, Schöner & v. Sefeld Nachfolger. M. 8.  
Humboldt 1890.

- Glück, Prof. Dr. Karl.** Die synthetischen Darstellungsmethoden der Kohlenstoffverbindungen. 2. Bd. Leipzig, Barth. M. 9,50.  
**Frederick, G. Remig.** Chemische Analyse der Antonienquelle zu Warmbrunn in Schlesien. Unter Mitwirkung v. G. Frederick. Wiesbaden, Kreidel. M. 0,80.  
**May, Dr. Jul.** Abhandlung der Chemie. Repetitorium der anorganischen, organischen u. analytischen Chemie. Bearb. für Studierende, denen die Chemie als Hilfswissenschaft dient, speziell für Mediziner, Tierärzte u. Schüler höherer Lehranstalten. Mannheim, Bensheimer. M. 3.  
**Möhlau, Dr. Ad.** Organische Farbstoffe, welche in der Textilindustrie Verwendung finden. Uebersicht über Zusammenhänge, Gewinnung, Eigenschaften, Reaktionen und ihrer Anwendung zum Färben u. Bedrucken v. Seide, Wolle und Baumwolle. 2. Hft. mit 100 farbigen Stoffproben. Dresden, Bloem. M. 13,50.  
**Silbermann, M. A.** Die Entdeckung des Sauerstoffes. Hamburg, Verlagshaus. M. 1.  
**Paal, Dr. Karl.** Furfuran-, Triphenyl- u. Pyrolyt-Synthesen aus 2-Dicetonen u. 2-Ketonsäuren. Leipzig, Jod. M. 2.  
**Bogel, Dr. G. W.** Handbuch der Photographie. 4. Aufl., enthaltend die photographische Chemie, Optik, Praxis und Aesthetik. 1. Th. 4., glänzend umgearb., vermehrte Auflage. Jnh.: Photodach u. Verbesserung der photograph. Chemikalien. Berlin, Oppenheim. M. 10.

### Astronomie.

- Weber, Dr. M. Wilh.** Kosmische Sternkunde. Die jüngsten Resultate der astronomischen Forschung in ihren Beziehungen zu Vergangenheit u. Zukunft des Weltgebäudes. 2. (Zweit-) Auflage. v. „Selbstbiographisches vom Himmel“. Leipzig, Reinhold. M. 1,50.  
**Oppenheim, Dr. R.** Bahnbestimmung der Kometen 1846, VIII. Wien, Tempel. M. 0,30.  
**Sternkarte.** der Sternhimmel zu jeder Stunde des Jahres. Ausgabe für Mitteleuropa. 8. Auflage. Frankfurt a. M., F. G. Alton. M. 1,25.  
**Zeitschrift der wichtigsten Orte nach astronomischen Berechnungen.** Litth. Tafel. Tübingen, Fues. M. 0,15.

### Meteorologie.

- Abhandlungen**, geographische, herausg. von Prof. Dr. Alb. Penck. 4. Bd. 2. Heft. Inb.: Klimaforschungen seit 1700 nebst Bemerkungen über Klimaforschungen der Diluvialzeit. Von Dr. Ed. Brückner. Wien, Höf. M. 15.
- Friedrich**, Dr. Em., Ueber den Salzgehalt der Seeluft, die Fortführung der Salze aus dem Meeressystem u. die therapeutische Verwendung der wiesmann'schen Salzen der Nordsee. Berlin, Grosse. M. 0,40.
- Großmann**, Dr. J., Wetterperioden? 2., umgearb. u. vermehrte Aufl. Berlin, Neuber. M. 1,50.
- Hann**, J., Das Luftdruckmaximum vom November 1889 in Mitteleuropa, nebst Bemerkungen über die Barometrimaxima im allgemeinen. Wien, Tempel. M. 3,40.

### Erunde.

- Boymann**, Dr. Joh. Rob., Grundlage der mathematischen Geographie u. Uebericht des Weltgebirges für Gymnasien, Real Schulen u. andere höhere Lehranstalten. Anhang zur Physik d. Ber. 5. verb. Auflage, besorgt von Dr. Wering. Düsseldorf, Schwann. M. 0,75.
- Doornik**, Joh., Die methodische Behandlung der astronomischen Geographie an der Realschule. St. Vösten, Spohn. M. 0,60.
- Koch**, Dr. Ant., Umgebungen von Torfa. Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte der Länder der ungarischen Krone, herausg. v. d. k. u. ungar. geologischen Institut, Blatt Zone 19 Kol. XXIX. (1:75000.) Geologisch aufgenommen und erläutert. Budapest, Kilián. M. 2.
- Müller**, J., Leitfaden der mathematischen Geographie. Für den Unterricht an mittleren Schulanstalten sowie zur Selbststudium bearb. 2. Auflage. Bern, Schmid, Franke & Co. M. 1,20.
- Schmidt**, Hugo, Columbus' Fahrt nach Tunis. Wien, Tempel. M. 0,80.
- Veröffentlichung** des k. k. preuß. geodätischen Instituts. Das Mittelwasser der Ostsee bei Swinemünde. 2. Mitteil. Berlin, Stankiewicz. M. 4.

### Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

- Abhandlungen**, paläontologische, herausg. v. W. Dames u. G. Kayser. Neue Folge. 1. Bd. 3. Heft. Inb.: Vergleichende Studien an einigen Eozänen aus dem Tertiär v. Wien, Mitteilungen, Gesteinsarten und Böden. Von Dr. Novak. Jena, Fischer. M. 1,50.
- Beiträge zur Naturkunde Preussens**, herausg. v. der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg. 6. 7. Jahrg. 6. Die Brachiopoden der cambrischen u. silurischen Gesteine im Baltikum der Provinzen Ost- und Westpreußen v. Kurt Gögge. M. 4,50.
- Die Eozänenfauna der Ost- u. Westpreussischen Diluvialgebirge** v. J. F. Bomer. M. 6. Königsberg i. Pr., Koch. M. 10,50.
- Gittinghausen**, Konst. Frdr. v., u. Franz Kraljan, Untersuchungen über Ontogenie u. Phylogenie der Pflanzen auf paläontologischer Grundlage. Wien, Tempel. M. 4,60.
- Spezialkarte**, geologische des Königreichs Sachsen. 1:25000. Herausg. vom kgl. Finanzministerium. Bearb. unter der Leitung v. Hermann Credner. Heft 33. Mit Erläuterung u. Inhalt. Großgörsch. Prieternitz. Von G. Vater. Leipzig, Engelmann. M. 3.
- Tausch** v. Gleditsch, Dr. Leop., Zur Kenntnis der Feuna der grauen Kalk. Wien, Holder. M. 16.
- Toula**, Frz., Geologische Untersuchungen im zentralen Balkan. Ausgeführt mit Unterstützung der kaiserl. Akademie der Wissenschaften u. des k. k. Ministeriums für Kultur u. Unterricht. III. Beitrag zur geograph. Teil. Inb.: Zur Kenntnis der triadischen Gesteine des zentralen Balkan. Von Alf. Aug. Kraljan. Wien, Tempel. M. 4,40.

### Botanik.

- Bibliotheca botanica**, Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete der Botanik. Herausg. v. Chr. Hansen u. F. G. Hansen. 19. Heft. Inb.: Monographie der Gattung *Oranchoaba* v. Dr. Günther, Ritter v. v. Managetta. Kassel, Fischer. M. 40.
- Desfile. 20. Heft. Inb.: Die Entwicklung der Blüte u. des Blütenstandes bei einigen Arten der Gruppe Ambrosiaceae u. Stellung der letzteren im System. Von S. Molloy. M. 10.
- Wey**, Frz., Die heimische Pflanzenwelt in wichtigen Vertretern dargestellt (2. Reihe & 3. Lieferungen). I. Kurs. 1. Lieferung. Berlin, Engelberg. M. 2,70.
- Fischer**, Dr. G., Untersuchungen zur vergleichenden Entwicklungsgeologie u. Systematik der Psaloden. Basel, Georg. M. 7,20.
- Ghag**, Paul, Ueber die Einwirkung antiseptischer Elemente auf die Behinderung oder Aufhebung des Wachstums u. Fortpflanzungsvermögens eines in der Milch u. im Käse nachgewiesenen roten Erbsenpilzes *Saccharomyces (?) ruber*. Bern, Huber & Co. M. 1,80.
- Wetter**, W., I. Ueber Aufnahme u. Ausgabe ungelöster Körper. II. Zur Kenntnis der Plasmaform und der Plasmaform, nebst Bemerkungen über den Aggregationszustand des Protoplasmas u. über osmotische Vorgänge. Leipzig, Giese. M. 7.
- Remart**, Ferd., Der Kalkstein. Anleitung zur Pflege und Zucht der Rassen in Zögeln, sowie in Gärten und Anlagen. Ein Handbuch für Kalksteinzüchter u. angehende Züchter. Minden i. W., Böcker. M. 1,20.
- Sammlung naturwissenschaftlicher Vorträge**, herausg. v. Dr. Ernst Duth. 3. Bd. 2. Heft. Inb.: Revision der Arten v. Adonis u. Knowltonia. Von Dr. Ernst Duth. Mit 1 Tafel. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 0,60.
- Schar**, Frd., Die Kalksteinabgüsse der Knochen v. Fraxinus excelsior. Wien, Tempel. M. 0,50.

- Schwaighofer**, Dr. Ant., Tabellen zur Bestimmung einheimischer Samenpflanzen. Für Anfänger, insbesondere für den Gebrauch beim Unterricht auf demselben. 3. verb. Auflage. Wien, Wiegand's Witw. & Sohn. M. 1,20.
- Tafeln**, botanische, deutsche landwirtschaftliche. 55. Heft. Inb.: Allgemeine Pflanzenkunde. Ein Leitfaden für den Unterricht an landwirtschaftlichen Lehranstalten von Lehrer G. Klose. Leipzig, Schöbe. M. 1,20.
- Troost**, F., Angewandte Botanik für Lehrer, Landwirte, Gärtner, Hausfrauen u. Naturfreunde. 250 häufig vorkommende, zur Nahrung u. landwirtschaftlichen, technischen u. medizinischen Anwendung geeignete mitteleuropäische Pflanzen (Pflanzennamen) nebst Anleitung zur Auszucht, Gewinnung, Verwendung, Zubereitung und Kultivierung derselben. 2. (Zweit-) Auflage. Leipzig, Zömos. M. 2.
- Wandtafel** für den naturwissenschaftlichen Unterricht mit spezieller Berücksichtigung der Landwirtschaft. Unter Mitwirkung von Fachgenossen herausg. u. Herrn v. Nathusius (Humboldt). 3. Serie. 8. Heft. Inb.: Pflanzenkunde. Von L. Ruy. 8. Heft. Mit 27 illustrierenden Tafeln. Berlin, Neuber. M. 40.
- Weiß**, Prof. Dr. Adolf, Untersuchungen über die Tridome von Corolla buloides Hort. Wien, Tempel. M. 0,60.
- Wehrmayer**, Dr. M., Zur Embryologie der Phanerogamen, insbesondere über die Jögen. Antipoden. Leipzig, Engelmann. M. 4.

### Zoologie.

- Brehm's Tierleben**. Allgemeine Kunde des Tierreichs. Mit 1800 Abbildungen im Text, 9 Karten u. 180 Tafeln in Fortdruck u. Holzschnitt. 3. gänzlich umgearb. Auflage. Von Prof. Dr. Brehm'sche. (In 130 Heften.) 1. Heft. Leipzig, Bibliographisches Institut. M. 1.
- Desfile. (In 10 Bänden.) 1. Bd. 15. Inb.: Die Säugetiere von Dr. Alfred B. Brehm. Unter Mitwirkung v. Dr. W. B. Brehm, Ungerstedt v. Brehm, Dr. Brehm'sche. 1. Bd. Wien, Salomon, Plattner, Kaufmann. Mit 189 Abbildungen im Text u. 19 Tafeln v. L. Bredmann, G. F. Deiter, R. Krichmer u. a.
- Gramer**, C., Ueber die verticillierten Siphonien, besonders Neomeris und Bornetella. Basel, Georg. M. 4,80.
- Engelberg**, Frz., Wandtafel für den naturwissenschaftlichen Unterricht. Tierkunde 1. — 4. Heft. Inb.: 1. Fisch u. Kopf des Wals. 2. Ziege. 3. Mensch. 4. Pferd. 5. Strauß. 6. Marder. 7. Bär. 8. Wolf. 9. Gams. 10. Kopf des Wals u. Gams. 11. Sperd. 12. Strauß. 13. Kistrabe u. Kistrabe. 14. Kistrabe u. Kistrabe. 15. Kistrabe u. Kistrabe. 16. Kistrabe u. Kistrabe. 17. Kistrabe u. Kistrabe. 18. Kistrabe u. Kistrabe. 19. Kistrabe u. Kistrabe. 20. Kistrabe u. Kistrabe. 21. Kistrabe u. Kistrabe. 22. Kistrabe u. Kistrabe. 23. Kistrabe u. Kistrabe. 24. Kistrabe u. Kistrabe. 25. Kistrabe u. Kistrabe. 26. Kistrabe u. Kistrabe. 27. Kistrabe u. Kistrabe. 28. Kistrabe u. Kistrabe. 29. Kistrabe u. Kistrabe. 30. Kistrabe u. Kistrabe. 31. Kistrabe u. Kistrabe. 32. Kistrabe u. Kistrabe. 33. Kistrabe u. Kistrabe. 34. Kistrabe u. Kistrabe. 35. Kistrabe u. Kistrabe. 36. Kistrabe u. Kistrabe. 37. Kistrabe u. Kistrabe. 38. Kistrabe u. Kistrabe. 39. Kistrabe u. Kistrabe. 40. Kistrabe u. Kistrabe. 41. Kistrabe u. Kistrabe. 42. Kistrabe u. Kistrabe. 43. Kistrabe u. Kistrabe. 44. Kistrabe u. Kistrabe. 45. Kistrabe u. Kistrabe. 46. Kistrabe u. Kistrabe. 47. Kistrabe u. Kistrabe. 48. Kistrabe u. Kistrabe. 49. Kistrabe u. Kistrabe. 50. Kistrabe u. Kistrabe. 51. Kistrabe u. Kistrabe. 52. Kistrabe u. Kistrabe. 53. Kistrabe u. Kistrabe. 54. Kistrabe u. Kistrabe. 55. Kistrabe u. Kistrabe. 56. Kistrabe u. Kistrabe. 57. Kistrabe u. Kistrabe. 58. Kistrabe u. Kistrabe. 59. Kistrabe u. Kistrabe. 60. Kistrabe u. Kistrabe. 61. Kistrabe u. Kistrabe. 62. Kistrabe u. Kistrabe. 63. Kistrabe u. Kistrabe. 64. Kistrabe u. Kistrabe. 65. Kistrabe u. Kistrabe. 66. Kistrabe u. Kistrabe. 67. Kistrabe u. Kistrabe. 68. Kistrabe u. Kistrabe. 69. Kistrabe u. Kistrabe. 70. Kistrabe u. Kistrabe. 71. Kistrabe u. Kistrabe. 72. Kistrabe u. Kistrabe. 73. Kistrabe u. Kistrabe. 74. Kistrabe u. Kistrabe. 75. Kistrabe u. Kistrabe. 76. Kistrabe u. Kistrabe. 77. Kistrabe u. Kistrabe. 78. Kistrabe u. Kistrabe. 79. Kistrabe u. Kistrabe. 80. Kistrabe u. Kistrabe. 81. Kistrabe u. Kistrabe. 82. Kistrabe u. Kistrabe. 83. Kistrabe u. Kistrabe. 84. Kistrabe u. Kistrabe. 85. Kistrabe u. Kistrabe. 86. Kistrabe u. Kistrabe. 87. Kistrabe u. Kistrabe. 88. Kistrabe u. Kistrabe. 89. Kistrabe u. Kistrabe. 90. Kistrabe u. Kistrabe. 91. Kistrabe u. Kistrabe. 92. Kistrabe u. Kistrabe. 93. Kistrabe u. Kistrabe. 94. Kistrabe u. Kistrabe. 95. Kistrabe u. Kistrabe. 96. Kistrabe u. Kistrabe. 97. Kistrabe u. Kistrabe. 98. Kistrabe u. Kistrabe. 99. Kistrabe u. Kistrabe. 100. Kistrabe u. Kistrabe. 101. Kistrabe u. Kistrabe. 102. Kistrabe u. Kistrabe. 103. Kistrabe u. Kistrabe. 104. Kistrabe u. Kistrabe. 105. Kistrabe u. Kistrabe. 106. Kistrabe u. Kistrabe. 107. Kistrabe u. Kistrabe. 108. Kistrabe u. Kistrabe. 109. Kistrabe u. Kistrabe. 110. Kistrabe u. Kistrabe. 111. Kistrabe u. Kistrabe. 112. Kistrabe u. Kistrabe. 113. Kistrabe u. Kistrabe. 114. Kistrabe u. Kistrabe. 115. Kistrabe u. Kistrabe. 116. Kistrabe u. Kistrabe. 117. Kistrabe u. Kistrabe. 118. Kistrabe u. Kistrabe. 119. Kistrabe u. Kistrabe. 120. Kistrabe u. Kistrabe. 121. Kistrabe u. Kistrabe. 122. Kistrabe u. Kistrabe. 123. Kistrabe u. Kistrabe. 124. Kistrabe u. Kistrabe. 125. Kistrabe u. Kistrabe. 126. Kistrabe u. Kistrabe. 127. Kistrabe u. Kistrabe. 128. Kistrabe u. Kistrabe. 129. Kistrabe u. Kistrabe. 130. Kistrabe u. Kistrabe. 131. Kistrabe u. Kistrabe. 132. Kistrabe u. Kistrabe. 133. Kistrabe u. Kistrabe. 134. Kistrabe u. Kistrabe. 135. Kistrabe u. Kistrabe. 136. Kistrabe u. Kistrabe. 137. Kistrabe u. Kistrabe. 138. Kistrabe u. Kistrabe. 139. Kistrabe u. Kistrabe. 140. Kistrabe u. Kistrabe. 141. Kistrabe u. Kistrabe. 142. Kistrabe u. Kistrabe. 143. Kistrabe u. Kistrabe. 144. Kistrabe u. Kistrabe. 145. Kistrabe u. Kistrabe. 146. Kistrabe u. Kistrabe. 147. Kistrabe u. Kistrabe. 148. Kistrabe u. Kistrabe. 149. Kistrabe u. Kistrabe. 150. Kistrabe u. Kistrabe. 151. Kistrabe u. Kistrabe. 152. Kistrabe u. Kistrabe. 153. Kistrabe u. Kistrabe. 154. Kistrabe u. Kistrabe. 155. Kistrabe u. Kistrabe. 156. Kistrabe u. Kistrabe. 157. Kistrabe u. Kistrabe. 158. Kistrabe u. Kistrabe. 159. Kistrabe u. Kistrabe. 160. Kistrabe u. Kistrabe. 161. Kistrabe u. Kistrabe. 162. Kistrabe u. Kistrabe. 163. Kistrabe u. Kistrabe. 164. Kistrabe u. Kistrabe. 165. Kistrabe u. Kistrabe. 166. Kistrabe u. Kistrabe. 167. Kistrabe u. Kistrabe. 168. Kistrabe u. Kistrabe. 169. Kistrabe u. Kistrabe. 170. Kistrabe u. Kistrabe. 171. Kistrabe u. Kistrabe. 172. Kistrabe u. Kistrabe. 173. Kistrabe u. Kistrabe. 174. Kistrabe u. Kistrabe. 175. Kistrabe u. Kistrabe. 176. Kistrabe u. Kistrabe. 177. Kistrabe u. Kistrabe. 178. Kistrabe u. Kistrabe. 179. Kistrabe u. Kistrabe. 180. Kistrabe u. Kistrabe. 181. Kistrabe u. Kistrabe. 182. Kistrabe u. Kistrabe. 183. Kistrabe u. Kistrabe. 184. Kistrabe u. Kistrabe. 185. Kistrabe u. Kistrabe. 186. Kistrabe u. Kistrabe. 187. Kistrabe u. Kistrabe. 188. Kistrabe u. Kistrabe. 189. Kistrabe u. Kistrabe. 190. Kistrabe u. Kistrabe. 191. Kistrabe u. Kistrabe. 192. Kistrabe u. Kistrabe. 193. Kistrabe u. Kistrabe. 194. Kistrabe u. Kistrabe. 195. Kistrabe u. Kistrabe. 196. Kistrabe u. Kistrabe. 197. Kistrabe u. Kistrabe. 198. Kistrabe u. Kistrabe. 199. Kistrabe u. Kistrabe. 200. Kistrabe u. Kistrabe. 201. Kistrabe u. Kistrabe. 202. Kistrabe u. Kistrabe. 203. Kistrabe u. Kistrabe. 204. Kistrabe u. Kistrabe. 205. Kistrabe u. Kistrabe. 206. Kistrabe u. Kistrabe. 207. Kistrabe u. Kistrabe. 208. Kistrabe u. Kistrabe. 209. Kistrabe u. Kistrabe. 210. Kistrabe u. Kistrabe. 211. Kistrabe u. Kistrabe. 212. Kistrabe u. Kistrabe. 213. Kistrabe u. Kistrabe. 214. Kistrabe u. Kistrabe. 215. Kistrabe u. Kistrabe. 216. Kistrabe u. Kistrabe. 217. Kistrabe u. Kistrabe. 218. Kistrabe u. Kistrabe. 219. Kistrabe u. Kistrabe. 220. Kistrabe u. Kistrabe. 221. Kistrabe u. Kistrabe. 222. Kistrabe u. Kistrabe. 223. Kistrabe u. Kistrabe. 224. Kistrabe u. Kistrabe. 225. Kistrabe u. Kistrabe. 226. Kistrabe u. Kistrabe. 227. Kistrabe u. Kistrabe. 228. Kistrabe u. Kistrabe. 229. Kistrabe u. Kistrabe. 230. Kistrabe u. Kistrabe. 231. Kistrabe u. Kistrabe. 232. Kistrabe u. Kistrabe. 233. Kistrabe u. Kistrabe. 234. Kistrabe u. Kistrabe. 235. Kistrabe u. Kistrabe. 236. Kistrabe u. Kistrabe. 237. Kistrabe u. Kistrabe. 238. Kistrabe u. Kistrabe. 239. Kistrabe u. Kistrabe. 240. Kistrabe u. Kistrabe. 241. Kistrabe u. Kistrabe. 242. Kistrabe u. Kistrabe. 243. Kistrabe u. Kistrabe. 244. Kistrabe u. Kistrabe. 245. Kistrabe u. Kistrabe. 246. Kistrabe u. Kistrabe. 247. Kistrabe u. Kistrabe. 248. Kistrabe u. Kistrabe. 249. Kistrabe u. Kistrabe. 250. Kistrabe u. Kistrabe. 251. Kistrabe u. Kistrabe. 252. Kistrabe u. Kistrabe. 253. Kistrabe u. Kistrabe. 254. Kistrabe u. Kistrabe. 255. Kistrabe u. Kistrabe. 256. Kistrabe u. Kistrabe. 257. Kistrabe u. Kistrabe. 258. Kistrabe u. Kistrabe. 259. Kistrabe u. Kistrabe. 260. Kistrabe u. Kistrabe. 261. Kistrabe u. Kistrabe. 262. Kistrabe u. Kistrabe. 263. Kistrabe u. Kistrabe. 264. Kistrabe u. Kistrabe. 265. Kistrabe u. Kistrabe. 266. Kistrabe u. Kistrabe. 267. Kistrabe u. Kistrabe. 268. Kistrabe u. Kistrabe. 269. Kistrabe u. Kistrabe. 270. Kistrabe u. Kistrabe. 271. Kistrabe u. Kistrabe. 272. Kistrabe u. Kistrabe. 273. Kistrabe u. Kistrabe. 274. Kistrabe u. Kistrabe. 275. Kistrabe u. Kistrabe. 276. Kistrabe u. Kistrabe. 277. Kistrabe u. Kistrabe. 278. Kistrabe u. Kistrabe. 279. Kistrabe u. Kistrabe. 280. Kistrabe u. Kistrabe. 281. Kistrabe u. Kistrabe. 282. Kistrabe u. Kistrabe. 283. Kistrabe u. Kistrabe. 284. Kistrabe u. Kistrabe. 285. Kistrabe u. Kistrabe. 286. Kistrabe u. Kistrabe. 287. Kistrabe u. Kistrabe. 288. Kistrabe u. Kistrabe. 289. Kistrabe u. Kistrabe. 290. Kistrabe u. Kistrabe. 291. Kistrabe u. Kistrabe. 292. Kistrabe u. Kistrabe. 293. Kistrabe u. Kistrabe. 294. Kistrabe u. Kistrabe. 295. Kistrabe u. Kistrabe. 296. Kistrabe u. Kistrabe. 297. Kistrabe u. Kistrabe. 298. Kistrabe u. Kistrabe. 299. Kistrabe u. Kistrabe. 300. Kistrabe u. Kistrabe. 301. Kistrabe u. Kistrabe. 302. Kistrabe u. Kistrabe. 303. Kistrabe u. Kistrabe. 304. Kistrabe u. Kistrabe. 305. Kistrabe u. Kistrabe. 306. Kistrabe u. Kistrabe. 307. Kistrabe u. Kistrabe. 308. Kistrabe u. Kistrabe. 309. Kistrabe u. Kistrabe. 310. Kistrabe u. Kistrabe. 311. Kistrabe u. Kistrabe. 312. Kistrabe u. Kistrabe. 313. Kistrabe u. Kistrabe. 314. Kistrabe u. Kistrabe. 315. Kistrabe u. Kistrabe. 316. Kistrabe u. Kistrabe. 317. Kistrabe u. Kistrabe. 318. Kistrabe u. Kistrabe. 319. Kistrabe u. Kistrabe. 320. Kistrabe u. Kistrabe. 321. Kistrabe u. Kistrabe. 322. Kistrabe u. Kistrabe. 323. Kistrabe u. Kistrabe. 324. Kistrabe u. Kistrabe. 325. Kistrabe u. Kistrabe. 326. Kistrabe u. Kistrabe. 327. Kistrabe u. Kistrabe. 328. Kistrabe u. Kistrabe. 329. Kistrabe u. Kistrabe. 330. Kistrabe u. Kistrabe. 331. Kistrabe u. Kistrabe. 332. Kistrabe u. Kistrabe. 333. Kistrabe u. Kistrabe. 334. Kistrabe u. Kistrabe. 335. Kistrabe u. Kistrabe. 336. Kistrabe u. Kistrabe. 337. Kistrabe u. Kistrabe. 338. Kistrabe u. Kistrabe. 339. Kistrabe u. Kistrabe. 340. Kistrabe u. Kistrabe. 341. Kistrabe u. Kistrabe. 342. Kistrabe u. Kistrabe. 343. Kistrabe u. Kistrabe. 344. Kistrabe u. Kistrabe. 345. Kistrabe u. Kistrabe. 346. Kistrabe u. Kistrabe. 347. Kistrabe u. Kistrabe. 348. Kistrabe u. Kistrabe. 349. Kistrabe u. Kistrabe. 350. Kistrabe u. Kistrabe. 351. Kistrabe u. Kistrabe. 352. Kistrabe u. Kistrabe. 353. Kistrabe u. Kistrabe. 354. Kistrabe u. Kistrabe. 355. Kistrabe u. Kistrabe. 356. Kistrabe u. Kistrabe. 357. Kistrabe u. Kistrabe. 358. Kistrabe u. Kistrabe. 359. Kistrabe u. Kistrabe. 360. Kistrabe u. Kistrabe. 361. Kistrabe u. Kistrabe. 362. Kistrabe u. Kistrabe. 363. Kistrabe u. Kistrabe. 364. Kistrabe u. Kistrabe. 365. Kistrabe u. Kistrabe. 366. Kistrabe u. Kistrabe. 367. Kistrabe u. Kistrabe. 368. Kistrabe u. Kistrabe. 369. Kistrabe u. Kistrabe. 370. Kistrabe u. Kistrabe. 371. Kistrabe u. Kistrabe. 372. Kistrabe u. Kistrabe. 373. Kistrabe u. Kistrabe. 374. Kistrabe u. Kistrabe. 375. Kistrabe u. Kistrabe. 376. Kistrabe u. Kistrabe. 377. Kistrabe u. Kistrabe. 378. Kistrabe u. Kistrabe. 379. Kistrabe u. Kistrabe. 380. Kistrabe u. Kistrabe. 381. Kistrabe u. Kistrabe. 382. Kistrabe u. Kistrabe. 383. Kistrabe u. Kistrabe. 384. Kistrabe u. Kistrabe. 385. Kistrabe u. Kistrabe. 386. Kistrabe u. Kistrabe. 387. Kistrabe u. Kistrabe. 388. Kistrabe u. Kistrabe. 389. Kistrabe u. Kistrabe. 390. Kistrabe u. Kistrabe. 391. Kistrabe u. Kistrabe. 392. Kistrabe u. Kistrabe. 393. Kistrabe u. Kistrabe. 394. Kistrabe u. Kistrabe. 395. Kistrabe u. Kistrabe. 396. Kistrabe u. Kistrabe. 397. Kistrabe u. Kistrabe. 398. Kistrabe u. Kistrabe. 399. Kistrabe u. Kistrabe. 400. Kistrabe u. Kistrabe. 401. Kistrabe u. Kistrabe. 402. Kistrabe u. Kistrabe. 403. Kistrabe u. Kistrabe. 404. Kistrabe u. Kistrabe. 405. Kistrabe u. Kistrabe. 406. Kistrabe u. Kistrabe. 407. Kistrabe u. Kistrabe. 408. Kistrabe u. Kistrabe. 409. Kistrabe u. Kistrabe. 410. Kistrabe u. Kistrabe. 411. Kistrabe u. Kistrabe. 412. Kistrabe u. Kistrabe. 413. Kistrabe u. Kistrabe. 414. Kistrabe u. Kistrabe. 415. Kistrabe u. Kistrabe. 416. Kistrabe u. Kistrabe. 417. Kistrabe u. Kistrabe. 418. Kistrabe u. Kistrabe. 419. Kistrabe u. Kistrabe. 420. Kistrabe u. Kistrabe. 421. Kistrabe u. Kistrabe. 422. Kistrabe u. Kistrabe. 423. Kistrabe u. Kistrabe. 424. Kistrabe u. Kistrabe. 425. Kistrabe u. Kistrabe. 426. Kistrabe u. Kistrabe. 427. Kistrabe u. Kistrabe. 428. Kistrabe u. Kistrabe. 429. Kistrabe u. Kistrabe. 430. Kistrabe u. Kistrabe. 431. Kistrabe u. Kistrabe. 432. Kistrabe u. Kistrabe. 433. Kistrabe u. Kistrabe. 434. Kistrabe u. Kistrabe. 435. Kistrabe u. Kistrabe. 436. Kistrabe u. Kistrabe. 437. Kistrabe u. Kistrabe. 438. Kistrabe u. Kistrabe. 439. Kistrabe u. Kistrabe. 440. Kistrabe u. Kistrabe. 441. Kistrabe u. Kistrabe. 442. Kistrabe u. Kistrabe. 443. Kistrabe u. Kistrabe. 444. Kistrabe u. Kistrabe. 445. Kistrabe u. Kistrabe. 446. Kistrabe u. Kistrabe. 447. Kistrabe u. Kistrabe. 448. Kistrabe u. Kistrabe. 449. Kistrabe u. Kistrabe. 450. Kistrabe u. Kistrabe. 451. Kistrabe u. Kistrabe. 452. Kistrabe u. Kistrabe. 453. Kistrabe u. Kistrabe. 454. Kistrabe u. Kistrabe. 455. Kistrabe u. Kistrabe. 456. Kistrabe u. Kistrabe. 457. Kistrabe u. Kistrabe. 458. Kistrabe u. Kistrabe. 459. Kistrabe u. Kistrabe. 460. Kistrabe u. Kistrabe. 461. Kistrabe u. Kistrabe. 462. Kistrabe u. Kistrabe. 463. Kistrabe u. Kistrabe. 464. Kistrabe u. Kistrabe. 465. Kistrabe u. Kistrabe. 466. Kistrabe u. Kistrabe. 467. Kistrabe u. Kistrabe. 468. Kistrabe u. Kistrabe. 469. Kistrabe u. Kistrabe. 470. Kistrabe u. Kistrabe. 471. Kistrabe u. Kistrabe. 472. Kistrabe u. Kistrabe. 473. Kistrabe u. Kistrabe. 474. Kistrabe u. Kistrabe. 475. Kistrabe u. Kistrabe. 476. Kistrabe u. Kistrabe. 477. Kistrabe u. Kistrabe. 478. Kistrabe u. Kistrabe. 479. Kistrabe u. Kistrabe. 480. Kistrabe u. Kistrabe. 481. Kistrabe u. Kistrabe. 482. Kistrabe u. Kistrabe. 483. Kistrabe u. Kistrabe. 484. Kistrabe u. Kistrabe. 485. Kistrabe u. Kistrabe. 486. Kistrabe u. Kistrabe. 487. Kistrabe u. Kistrabe. 488. Kistrabe u. Kistrabe. 489. Kistrabe u. Kistrabe. 490. Kistrabe u. Kistrabe. 491. Kistrabe u. Kistrabe. 492. Kistrabe u. Kistrabe. 493. Kistrabe u. Kistrabe. 494. Kistrabe u. Kistrabe. 495. Kistrabe u. Kistrabe. 496. Kistrabe u. Kistrabe. 497. Kistrabe u. Kistrabe. 498. Kistrabe u. Kistrabe. 499. Kistrabe u. Kistrabe. 500. Kistrabe u. Kistrabe. 501. Kistrabe u. Kistrabe. 502. Kistrabe u. Kistrabe. 503. Kistrabe u. Kistrabe. 504. Kistrabe u. Kistrabe. 505. Kistrabe u. Kistrabe. 506. Kistrabe u. Kistrabe. 507. Kistrabe u. Kistrabe. 508. Kistrabe u. Kistrabe. 509. Kistrabe u. Kistrabe. 510. Kistrabe u. Kistrabe. 511. Kistrabe u. Kistrabe. 512. Kistrabe u. Kistrabe. 513. Kistrabe u. Kistrabe. 514. Kistrabe u. Kistrabe. 515. Kistrabe u. Kistrabe. 516. Kistrabe u. Kistrabe. 517. Kistrabe u. Kistrabe. 518. Kistrabe u. Kistrabe. 519. Kistrabe u. Kistrabe. 520. Kistrabe u. Kistrabe. 521. Kistrabe u. Kistrabe. 522. Kistrabe u. Kistrabe. 523. Kistrabe u. Kistrabe. 524. Kistrabe u. Kistrabe. 525. Kistrabe u. Kistrabe. 526. Kistrabe u. Kistrabe. 527. Kistrabe u. Kistrabe. 528. Kistrabe u. Kistrabe. 529. Kistrabe u. Kistrabe. 530. Kistrabe u. Kistrabe. 531. Kistrabe u. Kistrabe. 532. Kistrabe u. Kistrabe. 533. Kistrabe u. Kistrabe. 534. Kistrabe u. Kistrabe. 535. Kistrabe u. Kistrabe. 536. Kistrabe u. Kistrabe. 537. Kistrabe u. Kistrabe. 538. Kistrabe u. Kistrabe. 539. Kistrabe u. Kistrabe. 540. Kistrabe u. Kistrabe. 541. Kistrabe u. Kistrabe. 542. Kistrabe u. Kistrabe. 543. Kistrabe u. Kistrabe. 544. Kistrabe u. Kistrabe. 545. Kistrabe u. Kistrabe. 546. Kistrabe u. Kistrabe. 547. Kistrabe u. Kistrabe. 548. Kistrabe u. Kistrabe. 549. Kistrabe u. Kistrabe. 550. Kistrabe u. Kistrabe. 551. Kistrabe u. Kistrabe. 552. Kistrabe u. Kistrabe. 553. Kistrabe u. Kistrabe. 554. Kistrabe u. Kistrabe. 555. Kistrabe u. Kistrabe. 556. Kistrabe u. Kistrabe. 557. Kistrabe u. Kistrabe. 558. Kistrabe u. Kistrabe. 559. Kistrabe u. Kistrabe. 560. Kistrabe u. Kistrabe. 561. Kistrabe u. Kistrabe. 562. Kistrabe u. Kistrabe. 563. Kistrabe u. Kistrabe. 564. Kistrabe u. Kistrabe. 565. Kistrabe u. Kistrabe. 566. Kistrabe u. Kistrabe. 567. Kistrabe u. Kistrabe. 568. Kistrabe u. Kistrabe. 569. Kistrabe u. Kistrabe. 570. Kistrabe u. Kistrabe. 571. Kistrabe u. Kistrabe. 572. Kistrabe u. Kistrabe. 573. Kistrabe u. Kistrabe. 574. Kistrabe u. Kistrabe. 575. Kistrabe u. Kistrabe. 576. Kistrabe u. Kistrabe. 577. Kistrabe u. Kistrabe. 578. Kistrabe u. Kistrabe. 579. Kistrabe u. Kistrabe. 580. Kistrabe u. Kistrabe. 581. Kistrabe u. Kistrabe. 582. Kistrabe u. Kistrabe. 583. Kistrabe u. Kistrabe. 584. Kistrabe u. Kistrabe. 585. Kistrabe u. Kistrabe. 586. Kistrabe u. Kistrabe. 587. Kistrabe u. Kistrabe. 588. Kistrabe u. Kistrabe. 589. Kistrabe u. Kistrabe. 590. Kistrabe u. Kistrabe. 591. Kistrabe u. Kistrabe. 592. Kistrabe u. Kistrabe. 593. Kistrabe u. Kistrabe. 594. Kistrabe u. Kistrabe. 595. Kistrabe u. Kistrabe. 596. Kistrabe u. Kistrabe. 597. Kistrabe u. Kistrabe. 598. Kistrabe u. Kistrabe. 599. Kistrabe u. Kistrabe. 600. Kistrabe u. Kistrabe. 601. Kistrabe u. Kistrabe. 602. Kistrabe u. Kistrabe. 603. Kistrabe u. Kistrabe. 604. Kistrabe u. Kistrabe. 605. Kistrabe u. Kistrabe. 606. Kistrabe u. Kistrabe. 607. Kistrabe u. Kistrabe. 608. Kistrabe u. Kistrabe. 609. Kistrabe u. Kistrabe. 610. Kistrabe u. Kistrabe. 611. Kistrabe u. Kistrabe. 612. Kistrabe u. Kistrabe. 613. Kistrabe u. Kistrabe. 614. Kistrabe u. Kistrabe. 615. Kistrabe u. Kistrabe. 616. Kistrabe u. Kistrabe. 617. Kistrabe u. Kistrabe. 618. Kistrabe u. Kistrabe. 619. Kistrabe u. Kistrabe. 620. Kistrabe u. Kistrabe. 621. Kistrabe u. Kistrabe. 622. Kistrabe u. Kistrabe. 623. Kistrabe u. Kistrabe. 624. Kistrabe u. Kistrabe. 625. Kistrabe u. Kistrabe. 626. Kistrabe u. Kistrabe. 627. Kistrabe u. Kistrabe. 628. Kistrabe u. Kistrabe. 629. Kistrabe u. Kistrabe. 630. Kistrabe u. Kistrabe. 631. Kistrabe u. Kistrabe. 632. Kistrabe u. Kistrabe. 633. Kistrabe u. Kistrabe. 634. Kistrabe u. Kistrabe. 635. Kistrabe u. Kistrabe. 636. Kistrabe u. Kistrabe. 637. Kistrabe u. Kistrabe. 638. Kistrabe u. Kistrabe. 639. Kistrabe u. Kistrabe. 640. Kistrabe u. Kistrabe. 641. Kistrabe u. Kistrabe. 642. Kistrabe u. Kistrabe. 643. Kistrabe u. Kistrabe. 644. Kistrabe u. Kistrabe. 645. Kistrabe u. Kistrabe. 646. Kistrabe u. Kistrabe. 647. Kistrabe u. Kistrabe. 648. Kistrabe u. Kistrabe. 649. Kistrabe u. Kistrabe. 650. Kistrabe u. Kistrabe. 651. Kistrabe u. Kistrabe. 652. Kistrabe u. Kistrabe. 653. Kistrabe u. Kistrabe. 654. Kistrabe u. Kistrabe. 655. Kistrabe u. Kistrabe. 656. Kistrabe u. Kistrabe. 657. Kistrabe u. Kistrabe. 658. Kistrabe u. Kistrabe. 659. Kistrabe u. Kistrabe. 660. Kistrabe u. Kistrabe. 661. Kistrabe u. Kistrabe. 662. Kistrabe u. Kistrabe. 663. Kistrabe u. Kistrabe. 664. Kistrabe u. Kistrabe. 665. Kistrabe u. Kistrabe. 666. Kistrabe u. Kistrabe. 667. Kistrabe u. Kistrabe. 668. Kistrabe u. Kistrabe. 669. Kistrabe u. Kistrabe. 670. Kistrabe u. Kistrabe. 671. Kistrabe u. Kistrabe. 672. Kistrabe u. Kistrabe. 673. Kistrabe u. Kistrabe. 674. Kistrabe u. Kistrabe. 675. Kistrabe u. Kistrabe. 676. Kistr

# Humboldt

Monatschrift für die gesammten Naturwissenschaften  
Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

1. Heft.

Preis des Heftes  
1 Mark.

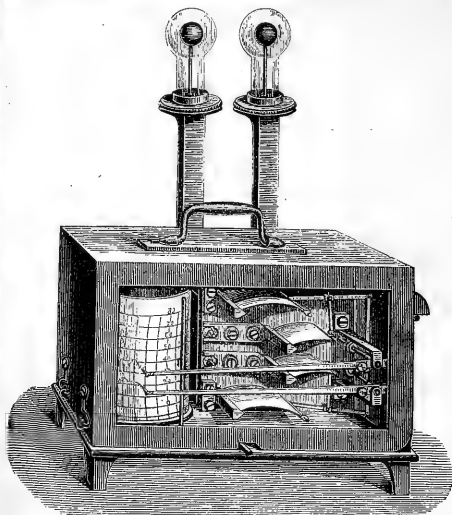
Januar 1890.

Bestellungen durch  
alle Buchhandlungen  
und Postanstalten. 9. Jahrgang.

## Inhalt.

	Seite		Seite
Radiklaus Sattl: Ueber die Ursachen der Eiszeit. I.	1	Anton de Barys Sammlung mikroskopischer Präparate. — Flechtenherbarium Hagslinstys. — Ungarische naturwissenschaftliche Gesellschaft. — Fortschrittsreihe	27
Medizinrat Dr. W. Wernich: Ueber Selbstreinigungsvorgänge in der Natur. II.	6	Biographien und Personalnotizen	28
Prof. Dr. S. G. Theodor Gimrer: Die Verwandtschaftsbeziehungen der Raubfängertiere. I. (Mit Abbildungen)	9	Litterarische Rundschau.	
Fortschritte in den Naturwissenschaften.		J. Radányi: Die Rotation der Himmelskörper.	
Professor Dr. C. F. W. Peters: Astronomie. — Dr. Hugo Münsterberg: Experimentelle Psychologie	16	— Moellor: Der Einfluß einer Schneedecke auf Boden, Klima und Wetter. — Geologische Spezialkarte von Gips-Bohringen. — A. Blytt: On variation climate in the of course of the time (Christiania Videnskabs-Selskaabs Forhandling 1888. Nr. 8). — P. Knuth, Grundzüge einer Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt in Schleswig-Holstein. — L. Lewin, Ueber Areca Catechu, Chavica Betle und das Betelkauen. — Dr. Max Süßdorf, Die Verteilung der Arterien und Nerven an Hand und Fuß der Hausfängertiere. — Hugo S. Bries, Intracelluläre Pangenese. — Moriz Wagner, Die Entfaltung der Arten durch räumliche Sonderung. — Otto Zacharias, Bilder und Skizzen aus dem Naturleben	28
Kleine Mitteilungen.		Bibliographie. Bericht vom Monat Oktober 1889	32
Coole: Reduzierende Wirkung des Wasserstoffs bei Gegenwart von Platin. — Raffner: Wasserstoffsuperoxyd als Sauerstoffquelle. — Müller: Ueber den Reingehalt in Amosen aus dem Diluvium. — Scheffer: Beobachtungen auf dem Monde. — Dr. Ahmann: Meteorologische Beobachtungen auf dem Sants. — Hartley: Die blaue Farbe des Himmels. — Galfred: Reizbarkeit der Saubfäden des Portulaks. — Dr. Becconi: Riesige fumaritanische Krater. — v. Müller: Alpenflora in Neuguinea. — Gandmanu: Vererbung einer individuell erworbenen Eigenschaft	21	Aus der Praxis der Naturwissenschaft.	
Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.		Eine neue Elektrifiziermaschine. (Mit Abbildungen.) — Beobachtungsexperimente mit Salpetersäure. — Leuchtstrome	33
Wissenschaftliche Erforschung des Bodensees. — Landwirtschaftliche Laboratorien. — Universität von St. Andrews. — Observatorium in Caracas. — Isländische naturwissenschaftliche Gesellschaft.		Berichte	35
		Die 62. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte	35

Briefe in redaktionellen Angelegenheiten und Manuskripte sind an den Herausgeber  
Herrn Dr. Otto Dammer, Berlin, Friedenau, zu senden.



Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschien:

# Lehrbuch der METEOROLOGIE

für Studierende  
und zum Gebrauche in der Praxis

VON

**Dr. W. J. van Bebber,**  
Abteilungsvorstand der deutschen Seewarte.

Mit 120 Holzsehnitten und 5 Tafeln.

gr. 8. 1889. Preis M. 10. —

Verlag von **FERDINAND ENKE** in Stuttgart.



Alexander von Humboldt.

Aus Hallier, Kulturgeschichte des 19. Jahrhunderts.

Soeben erschien:

# Kulturgeschichte des Neunzehnten Jahrhunderts in ihren Beziehungen zu der Entwicklung der Naturwissenschaften

gezeichnet

VON

**Ernst Hallier.**

Mit 180 in den Text gedruckten Abbildungen.

gr. 8. 1889. Preis M. 20. —

Die hohe und vielseitige Kulturentwicklung unseres Zeitalters ist mit der Entwicklung der Naturwissenschaften auf das engste verknüpft. — Der Verfasser, einer der hervorragendsten Naturforscher und Schriftsteller, legt in dem vorliegenden Werke die tausendfachen Kanäle und Wege, mittels deren alle übrigen Wissenschaften aus dem Borne der Naturwissenschaft geschöpft haben, offen. Die befruchtenden Wirkungen der Naturwissenschaften auf unsere philosophische Erkenntnis, auf die Heilwissenschaften, auf unsere moderne Technik, diesen Haupttheile der Kultur, auf Volkswirtschaft, Handel und Verkehr, Landwirtschaft und Gewerbe, kurz auf unser gesamtes reich entwickeltes modernes Kulturleben, erscheinen in einem klaren Bilde vereinigt. Das reichhaltige, in gemeinverständlicher Sprache geschriebene Werk wird das grösste Interesse der gebildeten Welt Deutschlands erregen.

verbe, kurz auf unser gesamtes reich entwickeltes modernes Kulturleben, erscheinen in einem klaren Bilde vereinigt. Das reichhaltige, in gemeinverständlicher Sprache geschriebene Werk wird das grösste Interesse der gebildeten Welt Deutschlands erregen.

Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.

Soeben erschien:

Lehrbuch  
der  
**PHYSIK**

für Studierende

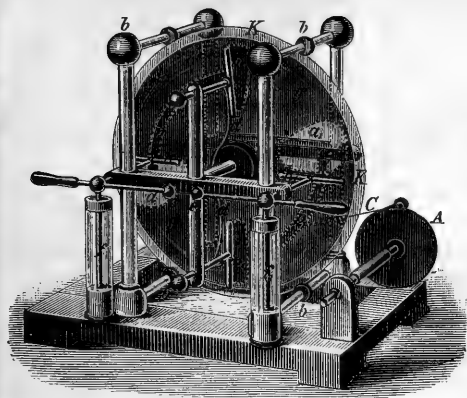
von

Professor Dr. **H. Kayser**

an der technischen Hochschule  
zu Hannover.

Mit 334 Holzschnitten.

gr. 8. geh. M. 10. —



**Die Physik** im Dienste der Wissenschaft, der  
Kunst und des praktischen Lebens.

In gemeinverständlicher Darstellung.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner herausg. von Dr. **Georg Krebs** in Frankfurt a. M.

Mit über 200 erläuternden Abbildungen.

8. geh. 10 Mark, eleg. gebdn. 11 Mark.

—+ Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart. +—



Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschien:

Lehrbuch  
der  
**METEOROLOGIE**

für Studierende  
und zum Gebrauche in der Praxis

von

Dr. **W. J. van Bebbler**,

Abteilungsvorstand der deutschen Seewarte.

Mit 120 Holzschnitten und 5 Tafeln.

gr. 8. 1889. Preis M. 10. —

## ETHIK.

Eine Untersuchung der Thatsachen und Gesetze  
des  
**Sittlichen Lebens**

von  
**Prof. Dr. Wilhelm Wundt.**  
gr. 8. geh. Preis M. 14. —

**Fund-Statistik**  
der  
**Vorrömischen Metallzeit**  
im  
**Rhein-Gebiete.**

Von  
**E. Freiherr von Tröltsch.**  
Mit zahlreichen Abbildungen und 6 Karten in Farbendruck.  
4. gebunden, Preis M. 15. —

## Kulturgeschichte der Menschheit

in ihrem organischen Aufbau  
von  
**Julius Lippert.**

Zwei Bände. gr. 8. geh. Preis M. 20. —  
Elegant und solid in Halbfranzband gebunden Preis M. 25. —

## Anleitung zur Darstellung Organischer Präparate.

Von  
**Docent Dr. S. Levy**  
in Genf.

Mit 40 Holzschnitten. 8. In Leinwand geb. M. 4. —

## Grundriss der Elektrometallurgie

Von  
**Prof. Carl A. M. Balling,**  
k. k. Oberberggrath in Pribram.

Mit 40 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 4. —

## Einleitung in das Studium der Geologie

Von  
**Professor Dr. David Brauns**  
in Halle a. S.  
Mit 12 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 5. —

## LOGIK.

Eine Untersuchung der Principien der Erkenntniß und der  
Methoden wissenschaftlicher Forschung

von  
**Prof. Dr. Wilhelm Wundt.**  
Zwei Bände.

I. Band: Erkenntnißlehre. Preis M. 14. —  
II. Band: Methodenlehre. Preis M. 14. —

## Die ersten Menschen

und die  
**Prähistorischen Zeiten**  
mit besonderer

Berücksichtigung der Urbewohner Amerikas.  
Nach dem gleichnamigen Werke des Marquis de Nadaillac  
**W. Schlösser und Ed. Seler.**  
Mit einem Titelbilde u. 70 in den Text gedruckten Holzschnitten.  
Autorisirte Ausgabe. gr. 8. geh. Preis M. 12. —

## Das Süsswasseraquarium und seine Bewohner.

Ein Leitfaden für die  
**Anlage und Pflege von Süsswasseraquarien.**  
von  
**Prof. Dr. W. Hess.**  
Mit 105 Abbildungen. 8. geh. Preis M. 6. —

## Die Verkehrswege im Dienste des Welthandels.

Eine historisch-geographische Untersuchung  
samt einer Einleitung für eine  
Wissenschaft der geographischen Entfernungen  
von  
**Docent Dr. W. Götz**  
an der technischen Hochschule in München.  
Mit 5 Karten in Farbendruck. 8. geh. Preis M. 20. —

## Das System der Zoologie.

Mit Berücksichtigung  
der vergleichenden Anatomie  
zum Gebrauch während der Vorlesungen  
von **Dr. H. Trautsch.**  
8. geh. Preis M. 2. 80.

## Handwörterbuch der Gesamten Medizin.

Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrter  
herausgegeben von  
**Dr. A. Villaret.**  
Zwei Bände.  
I. Band. Brochirt. Lex.-Oct. geh. Preis M. 22. —  
Eleg. in Halbfranzbd. geb. Preis M. 25. —

# Humboldt

Monatschrift für die gesamten Naturwissenschaften  
Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

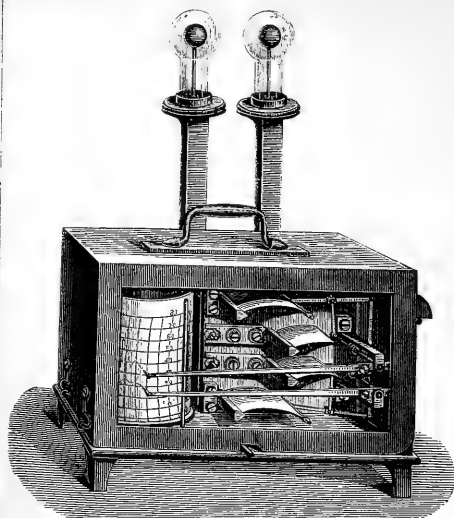
Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

2. Heft.	Preis des Heftes 1 Mark.	Februar 1890.	Bestellungen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.	9. Jahrgang.
----------	-----------------------------	---------------	---	--------------

## — Inhalt —

	Seite		Seite
Yadislav Sattler: Ueber die Ursachen der Eiszeit. II.	41	reich. — Koenemann: Dauer und Haltbarkeit der Orchideenblumen. — v. Klinggraeff: Schmetter- lingsfang der <i>Drosera anglica</i> <i>Huds.</i> — Pro- metheus: <i>Helix fraticum</i> <i>Müll.</i> als Raupenspinne.	63
Prof. Dr. G. H. Theodor Cimer: Die Verwandt- schaftsbeziehungen der Raubfaugetiere. II. (Mit Ab- bildung) . . . . .	46	Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.	
Dammer: Struktur des Reises, Raupenreises und Schnees. (Mit Abbildungen) . . . . .	19	Zoologisch-zootomisches Institut. — Geologische Landes- anstalt. — Elektrische Beleuchtung. — Sendenbergsche Naturforschende Gesellschaft. — Anatomisches Institut. — Aufstellung von einheitlichen Regeln zur Be- nennung der Orchideen. — Eine Kometenmedaille für die Entdeckung eines neuen Kometen. — Meteorolo- gische Stationen. — Preisaufgabe: Verein zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen . . . . .	67
Dammer: Ueber das Alter des Torflagers bei Lauen- burg an der Elbe. (Mit Abbildungen) . . . . .	51	Biographien und Personalnotizen . . . . .	67
Fortschritte in den Naturwissenschaften.		Litterarische Rundschau.	
Prof. Dr. H. Büding: Kryptallographie und Mi- neralogie. — Prof. Dr. Ernst Hallier: Botanik	53	H. Schuch, Geognosie des Oberhals. — H. Baum- hauer, Das Reich der Kryptallogie. — J. van Bebbler, Lehrbuch der Meteorologie. — G. Hempel und K. Wilhelm, Die Bäume und Sträucher des Waldes	68
<b>Kleine Mitteilungen.</b>		Bibliographie. Bericht vom Monat November und Dezember 1889 . . . . .	70
Fuchs: Ablenkung des Schalles. — Denard und Wolf: Zerplätzen von Körpern durch ultraviolette Licht. — Waig: Messung hoher elektrischer Span- nungen. — Olszewski: Lyon. — Heycock und Newitt: Natriumlegierungen. — Siebold: Ver- halten von Nitrosulfaten zu Harnsäure. — Hempel: Ueber direkte Gewinnung von krySTALLISIRTER Soda und Chlor aus Kochsalz mittels des elektrischen Stromes. — Lea: Eigentümliche Modifikationen des Silbers. — Lallemand: Bodenbewegung in Frank-		Verichtigung . . . . .	72

Briefe in redaktionellen Angelegenheiten und Manuskripte sind an den Herausgeber  
Herrn Dr. Otto Dammer, Berlin, Friedenau, zu senden.



Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschien:

# Lehrbuch der METEOROLOGIE

für Studierende  
und zum Gebrauche in der Praxis

von

**Dr. W. J. van Bebber,**  
Abteilungsvorstand der deutschen Seewarte.

Mit 120 Holzschnitten und 5 Tafeln.

gr. 8. 1889. Preis M. 10. —

Verlag von **FERDINAND ENKE** in Stuttgart.



Alexander von Humboldt.

Aus Hallier, Kulturgeschichte des 19. Jahrhunderts.

Soeben erschien:

# Kulturgeschichte des Neunzehnten Jahrhunderts in ihren Beziehungen zu der Entwicklung der Naturwissenschaften

geschildert

von

**Ernst Hallier.**

Mit 180 in den Text gedruckten Abbildungen.

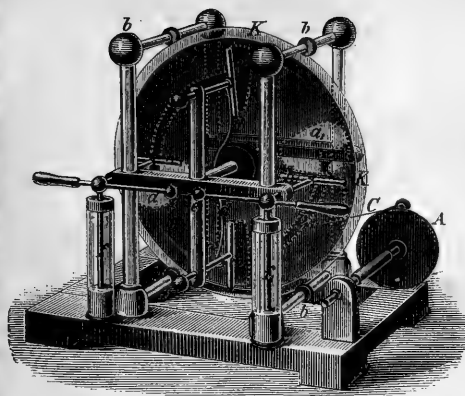
gr. 8. 1889. Preis M. 20. —

Die hohe und vielseitige Kulturentwicklung unseres Zeitalters ist mit der Entwicklung der Naturwissenschaften auf das engste verknüpft. — Der Verfasser, einer der hervorragendsten Naturforscher und Schriftsteller, legt in dem vorliegenden Werke die tausendfachen Kanäle und Wege, mittels deren alle übrigen Wissenschaften aus dem Borne der Naturwissenschaft geschöpft haben, offen. Die befruchtenden Wirkungen der Naturwissenschaften auf unsere philosophische Erkenntnis, auf die Heilwissenschaften, auf unsere moderne Technik, diesen Haupthebel der Kultur, auf Volkswirtschaft, Handel und Verkehr, Landwirtschaft und Genuß, in gemeinverständlicher Sprache geschriebene Werk wird das grösste Interesse der gebildeten Welt Deutschlands erregen.

Verbe, kurz auf unser gesamtes reich entwickeltes modernes Kulturleben, erscheinen in einem klaren Bilde vereinigt. Das reichhaltige, in gemeinverständlicher Sprache geschriebene Werk wird das grösste Interesse der gebildeten Welt Deutschlands erregen.



Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.



Soeben erschienen:

Lehrbuch  
der  
**PHYSIK**  
für Studirende

von

Professor Dr. **H. Kayser**

an der technischen Hochschule  
zu Hannover.

Mit 334 Holzschnitten.

gr. 8. geh. M. 10. —

Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.

Soeben erschienen:

**Allgemeine**  
**Morphologie der Pflanzen**

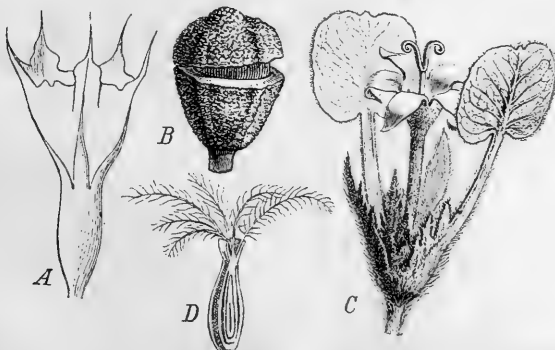
mit besonderer Berücksichtigung der  
**Blüthenmorphologie**

von

**Dr. F. Pax,**

Custos am kgl. botanischen Garten in Berlin.

Mit 126 Holzschnitten. gr. 8. geh. Mark 9. —



Kelche heterochlamydeischer Blüthen: *A* *Statice spathulata*. — *B* Blüthe von *Eucalyptus*, deren Kelch sich deckelartig abhebt. — *C* Blüthe von *Cruckshanksia flaya*, 2 Kelchblätter blattartig vergrößert. — *D* Frucht von *Valeriana officinalis* mit aufstiegender Pappus im Längsschnitt. — *B*, *C* nach Engler.

Soeben ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

**Plassmann, J., Meteore und Feuerkugeln.** Mit einer Anleitung zum Notiren der Meteorbahnen. 8°. (VIII u. 44 S.) 50 Pf.

Kürzlich erschien von demselben Verfasser:

— **Die neuesten Arbeiten über den Planeten Mercur und ihre Bedeutung für die Weltkunde.** Für das Verständniß weiterer Kreise dargestellt. 8°. (IV u. 26 S.) 50 Pf.

— Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart. —

Soeben erschien:

# Handwörterbuch der öffentlichen und privaten GESUNDHEITSPFLEGE.

Unter Mitwirkung  
hervorragender Fachgelehrter

herausgegeben von

**Dr. O. Dammer.**

Für Medizinalbeamte, Aerzte, Apotheker, Chemiker, Verwaltungsbeamte, Beamte der Kranken- und Unfallversicherung, Fabrikbesitzer, Fabrikinspektoren, Nationalökonomien, Landwirte, Ingenieure und Architekten.

Mit zahlreichen in den Text gedruckten Abbildungen.

1. Lieferung. Lex.-8. geh. M. 2.—

Das Handwörterbuch erscheint im Umfang von 10—12 Lieferungen à 5 Bogen grossen Lexikon-Oktav-Formates. Der Preis der Lieferung beträgt 2 M. Das Gesamtwerk wird mithin einen stattlichen Band von 50 bis 60 Bogen zum Preise von 20 bis 24 Mark bilden. Alle 3—4 Wochen erscheint eine Lieferung, so dass das Werk anfangs des nächsten Jahres vollständig vorliegen wird.

Probe-Lieferungen und ausführliche Prospekte sind durch jede Buchhandlung, sowie von der Verlagsbuchhandlung zu beziehen.

Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn in Braunschweig.  
(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

Soeben erschien:

**Dr. J. Frick's**

## Physikalische Technik

speziell Anleitung zur Ausführung physikalischer Demonstrationen und zur Herstellung von physikalischen Demonstrations-Apparaten mit möglichst einfachen Mitteln.

Sechste, umgearbeitete und vermehrte Auflage

von **Dr. Otto Lehmann,**

Professor der Physik an der technischen Hochschule zu Karlsruhe.

In zwei Bänden. gr. 8. geh.

Erster Band. Mit 703 Holzschnitten. Preis 15 Mark.

Ein seit langem in großer Residenzstadt bestehendes Geschäft (wissenschaftliche Artikel) mit nachweisbar hoher Rentabilität ist sammt reichem Waarenlager Familienrücksicht halber

### zu verkaufen.

Erforderlich ca. 40 000 Mark. Offerte directer Repräsentanten unter „Humboldt“ an die Annoncen-Expedition von Rudolf Mosse in Wien.

**A. Treffurth, Ilmenau i. Thür.**

liefert billigst in durchaus solider Ausführung:

**Alle Glasgeräthschaften,**

**Apparate, Instrumente u. s. w.**  
für naturwissenschaftl. Unterricht, Laboratorien,  
Sammlungen 2c. 2c.

☛ Autorkarte Liße mit vielfachen Anerkennungs-scheinen gratis. ☛

**GLASER'S TASCHEN-  
WÖRTERBUCH**

**für  
BOTANIKER**  
und alle Freunde der Botanik

Alphabet. Verzeichnis aller wichtigsten (über 5000) Pflanzen, nebst Beschreibung und Namensklärung (griech., lat., deutsch). Literatur. Specialbotanik. 500 Seiten stark. Hubsch gebd. 5 M.  
Verlag von **T. O. WEIGEL** in LEIPZIG.

Verlag von FERDINAND ENKE in STUTTGART.

**Lehrbuch der Meteorologie.**

Für Studierende und zum Gebrauche in der Praxis.

Von **Dr. W. J. van Bebb,**

Abtheilungsvorstand der deutschen Seewarte.

Mit 120 Holzschnitten u. 5 Tafeln. gr. 8. geh. M. 10. —

Mit einer Beilage von Hermann Gurwiz & Comp. in Berlin.

# Humboldt

Monatschrift für die gesammten Naturwissenschaften  
Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

3. Heft.

Preis des Heftes  
1 Mark.

März 1890.

Bestellungen durch  
alle Buchhandlungen  
und Postanstalten.

9. Jahrgang.

## Inhalt.

	Seite
Dr. P. Knuth: Die Algenflora der westlichen Ostsee . . .	73
Dr. med. Karl Günther: Der gegenwärtige Stand der Frage von der Immunität . . .	74
Dr. J. Maurer: Zur Frage der Eternenirahlung . . .	77
H. Engelhardt: Eine Fundstätte fossiler Amphibien und Reptilien . . .	80
Dr. G. Roth: Die Pflanzen des alten Aegyptens . . .	81
Dammer: Ueber Schalen- und Kalksteinbildung . . .	84

### Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Dr. R. Albrecht: Chemie. — Prof. Dr. H. Büding: Geologie und Petrographie . . .	85
---	----

### Kleine Mitteilungen.

Das Mariottische Gesetz bei verdünnter atmosphärischer Luft — Größtes bis jetzt hergestelltes Barometer. — Reflexion der Rutille. — Abbes Dilatometer. — Elenfäure. — Veränderungen am Mondtrater Pitmus. — Temperatur der Mondoberfläche. — Der am 8. Juli 1889 von Brooks in Genua entdeckte Komet. — Das blauegrüne Fäulnisschimm. — Neue Höhlen. — Die Gattung Dinophylus. — Fadenförmige Schnecken. — Ungleiche Entwicklung bei derselben Spezies. — Zur Entwicklung der Wassermilben. — Balistes aculeatus L., ein trommelnder Fisch. — Beitrag zur Kenntnis vom Lebensalter der Insekten. — Vegetationszeiten bei Gliedersteinen. — Die Entwicklung des Schulter- und Beckengürtels. — Zur Fauna der Aporen. — Zur Süßwasserfauna Grönlands. — Die systematische Stellung der Blindwürmer. — Die Rubingruben in Birma. — Die Rassen des alten Babylonien. — Die Kurgane. — Die Hautpigmmentierung beim neugeborenen Neger. — Hautfarbe bei Nordpolführern. — Ueber Träume . . .	94
--	----

### Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

Die Polonische Rezerestation in Kiel. — Kartierung und Auslösung des Großen Bismar See. — Königl.	
---	--

Meteorologisches Institut zu Berlin. — Hydrographische Verhältnisse im Kattegat und Stagera. — Salzburger Landtag. — Algäuer Alpen. — Fürst Albert von Monaco . . .	100
Biographien und Personalnotizen . . .	103
Litterarische Rundschau.	

J. Kall, Unsere eßbaren Pilze. — Leopold Dippel, Handbuch der Laubholzfauna. — Arthur Petry, Die Vegetationsverhältnisse des Apfthäuser Gebirges. — J. v. Beust, Schlüssel zum Bestimmen aller in der Schweiz wildwachsenden Blütenpflanzen. — Jos. Woelfel, Lehrbuch der Pharmakognosie. — Heinrich Semler, Die tropische Arealfauna. — G. v. Ettingshausen, Das australische Florenzelement in Europa. — R. Leudart u. G. Chun, Bibliotheca zoologica. — William Marshall, Zoologische Vorträge. — H. Trautsch, Das System der Zoologie. — Fischer-Sigwart, Das Tierleben im Terrarium. — A. Reichenow, Systematisches Verzeichnis der Vogel Deutschlands. — Bernhard Ramis, Leitfaden für histologische Untersuchungen. — Adolf Leudt, Hypothese über die Entstehung von Soma- und Propagationszellen. — J. Voeb, Der Heliotropismus der Tiere. — Hugo Münsterberg, Beiträge zur experimentellen Psychologie. — Hugo Münsterberg, Gedankenüberzeugung. — Antiquités Nationales. Description Raisonnée du Musée de St. Germain-en-Laye . . .	104
--	-----

### Aus der Praxis der Naturwissenschaft.

Enthelpe des Brom- und Jodwasserstoffs. — Ursachen des Stills. — Aegyptisch. — Darstellung von Amalgamsilber. — Wichtiges und toxisches Mittel zur Beseitigung der Hautauss. — Züchtung von Apus productus. — Konservierung von Vogelbälgen . . .	109
Bibliographie. Bericht vom Monat Januar 1890 . . .	111
Verkehr . . .	112

Briefe in redaktionellen Angelegenheiten und Manuskripte sind an den Herausgeber  
Herrn Dr. Otto Dammer, Berlin, Friedenau, zu senden.

**A. Treffurth, Jlménau i. Thür.**

liefert billigst in durchaus solider Ausführung:

**Alle Glasgeräthschaften,  
Apparate, Instrumente u. s. w.**  
für naturwissenschaftl. Unterricht, Laboratorien,  
Sammlungen &c. &c.

✶ Maßrirtc Liste mit vielfachen Anerkennungs-schreiben gratis. ✶

**GLASER'S TASCHEN-  
WÖRTERBUCH**



**für  
BOTANIKER**

und alle Freunde der Botanik  
Alphabet. Verzeichnis aller wichtige-  
ren (über 5000) Pflanzen, nebst Beschreibung und Na-  
menserklärung (griech., lat., deutsch). **Literatur.**  
**Specialbotanik.** 500 Seiten stark. Hübsch gebd. 5 M.  
Verlag von T. O. WEIGEL in LEIPZIG.

**Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.**

Soeben erschien:

Die

**Mechanik der Blutversorgung  
des Gehirns.**

Eine Studie

von

**Dr. Richard Geigel,**

Privatdocent in Würzburg.

8. geh. M. 1. 20.

**Verlag von Ferdinand Enke  
in Stuttgart.**

Soeben erschien:

**Handbuch  
der  
Elektro-  
Technik**

von

**Professor Dr. E. Kittler**

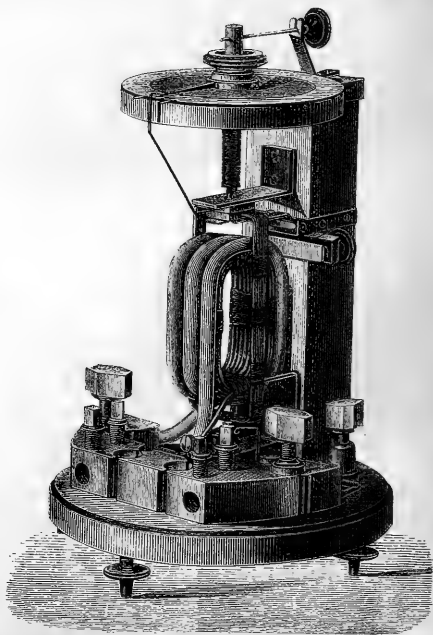
in Darmstadt.

**Zwei Bände.**

**II. Band. 1. Hälfte.**

Mit 200 Holzschnitten.

gr. 8. geh. M. 10. —





**Herder'sche Verlagshandlung, Freiburg im Breisgau.**

Soeben ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

## **Jahrbuch der Naturwissenschaften.**

**Fünfter Jahrgang 1889—1890.** Enthaltend die hervorragenden Fortschritte auf den Gebieten: Physik, Chemie und chemische Technologie; Mechanik; Astronomie und mathematische Geographie; Meteorologie und physikalische Geographie; Botanik und Zoologie, Forst- und Landwirtschaft; Mineralogie und Geologie; Gesundheitspflege, Medizin und Physiologie; Anthropologie und Urgeschichte; Länder- und Völkerkunde; Handel, Industrie und Verkehr. Unter Mitwirkung von Fachmännern herausgegeben von **Dr. Max Siedermann.** Mit 37 in den Text gedruckten Holzschnitten. gr. 8°. (XII u. 596 S.) M. 6; in eleg. Original-Einband M. 7. Die Einbanddecke 70 Pf.

Die vier ersten Jahrgänge (1885—1889) können nachbezogen werden; Jahrgang I—III zum ermäßigten Preise von à M. 3, geb. M. 4; der vierte Jahrgang für M. 6; geb. M. 7.

**Plassmann, J., Die neuesten Arbeiten über den Planeten Mercur und ihre Bedeutung für die Weltkunde.** Für das Verständniss weiterer Kreise dargestellt. 8°. (IV u. 26 S.) 50 Pf.

**Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.**

Soeben erschien:

# **Die Verkehrswege** im **Dienste des Welthandels.**

Eine historisch-geographische Untersuchung  
samt einer Einleitung für eine  
**Wissenschaft der geographischen Entfernungen**

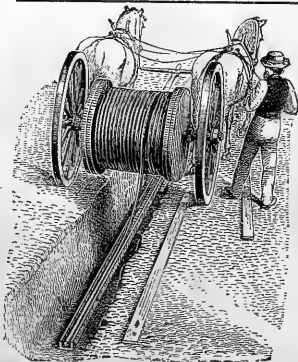
von

**Docent Dr. W. Götz**  
an der Technischen Hochschule in München.

— Mit fünf Karten in Farbendruck. —

gr. 8. geh. Preis 20 Mark.

**Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.**



## **Das Telephon**

und dessen  
praktische Verwendung

von

**Dr. Julius Maier und W. H. Preece, F. R. S.**  
in London. Chef des englischen Telegraphenwesens.

Mit 304 in den Text gedruckten Holzschnitten.  
8. Geheftet.

» Preis 9 Mark. «

# Humboldt

Monatsschrift für die gesamten Naturwissenschaften  
Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

4. Heft.

Preis des Heftes  
1 Mart.

April 1890.

Bestellungen durch  
alle Buchhandlungen  
und Postanstalten.

9. Jahrgang.

## • Inhalt •

	Seite
Dr. G. v. Kerner: Ueber die Anwendung der Elektrolyse in der analytischen Chemie (mit Abbildungen)	113
Dr. A. v. Lenzfeld: Die Physiologie der Spongien (mit Abbildungen)	116
Grundwasser und Typhus	121
Die Sambaquis Brasiliens	122
Tiermaren in Ungarn	123
Fortschritte in den Naturwissenschaften.	
Dr. Emil Rudolph: Geophysik. — Prof. Dr. J. Gub: Physiologie	121
Kleine Mitteilungen.	
Röntgenstrahlung und Erdbirdigkeit. — Spektroskopien. — Gasabsorption. — Verdampfungswärme nassgraben Wassers. — Dampfdichte. — Dilatometer. — Elektrische Schlagweite. — Eisegelboot. — Ueber die Einwirkung des Schwefels auf Metallauflösungen. — Der Kohlenwasserstoff. — Die Rotationsdauer des Merkur. — Ringelbeim im Eichen. — Magnet ein dreifacher Stern. — Der veränderliche Stern Algol. — Komet 1862 III. — Zum Rauchreiz. — Einstürze. — Die Auffindung von Nidelerger. — Die warmen Quellen von Gastein und die Kupfer-	

	Seite
erze vom Mitterberg. — Ueber den Champignon-schimmel als Vernichter von Champignonkulturen. — Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss des Kerns auf das Protoplasma. — Zur Vererbungstheorie. — Landplanarien. — Äußere Geschlechtsunterschiede der Schmetterlinge. — Pferdebalad. — Ueber das Hingewicht des Neugeborenen. — Metabolisches aus Griechenland. — Grad der geistigen Abspannung	133
Biographien und Personalnotizen	140
Litterarische Rundschau.	
W. Riqua, Die Charaktere Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. — P. Wostko, Leitfaden der Zoologie für höhere Lehranstalten. — Adolf Beshian, Ueber physikalische Beobachtungen bei Naturvölkern, und Friedrich v. Hellwald, Die Magier Indiens	111
Bibliographie. Bericht vom Monat Februar 1890	142
Aus der Praxis der Naturwissenschaft.	
Ueber das Sammeln von Ameisengärten	143
Bericht	144

Briefe in redaktionellen Angelegenheiten und Manuskripte sind an den Herausgeber  
Herrn Dr. Otto Dammer, Berlin, Friedenau, zu senden.

**A. Treffurth, Ilmenau i. Thür.**

liefert billigt in durchaus solider Ausführung:

**Alle Glasgeräthschaften,  
Apparate, Instrumente u. s. w.**  
für naturwissenschaftl. Unterricht, Laboratorien,  
Sammlungen 2c. 2c.

☛ Illustrierte Liste mit vielfachen Anerkennungsbescheiden gratis. ☛

**Herder'sche Verlagshandlung, Freiburg im Breisgau.**

Soeben ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

**Krass, Dr. M. u. Dr. H. Landois, Lehrbuch**  
für den Unterricht in der Botanik. Für Gymnasien, Realgymnasien und andere höhere Lehranstalten bearbeitet. Mit 268 in den Text gedruckten Abbildungen. Zweite verbesserte Auflage. gr. 8°. (XVI u. 298 S.) M. 3; geb. in Halbleder mit Goldtitel M. 3. 40.



Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn in Braunschweig.  
(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

Soeben erschienen:

## Die Geschichte der Physik

in Grundzügen mit synchronistischen Tabellen der Mathematik, der Chemie und beschreibenden Naturwissenschaften, sowie der allgemeinen Geschichte

von **Dr. Ferd. Rosenberger.**

Dritter Theil. Geschichte der Physik in den letzten hundert Jahren. gr. 8. geh.

**II. Abtheilung.** (Schluss.) Preis 10 Mark 40 Pf.

(Drei Theile complet. Preis 28 Mark 50 Pf.)



## Pflanzengitterpressen von Rich. Hennig, Erlangen.

Anerkannt und prämiert als nur praktisch und dauerhaft.

Illustrierte Beschreibung kostenlos.

Verlag von Ferdinand Enke  
in Stuttgart.

Soeben erschienen:

## Handbuch der Elektro- Technik

von

Professor Dr. E. Kitzler

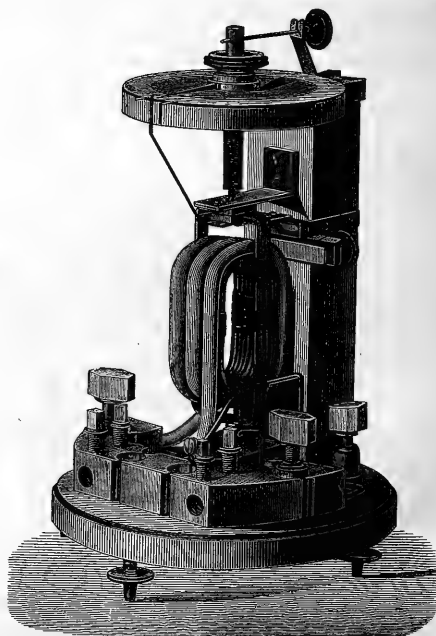
in Darmstadt.

Zwei Bände.

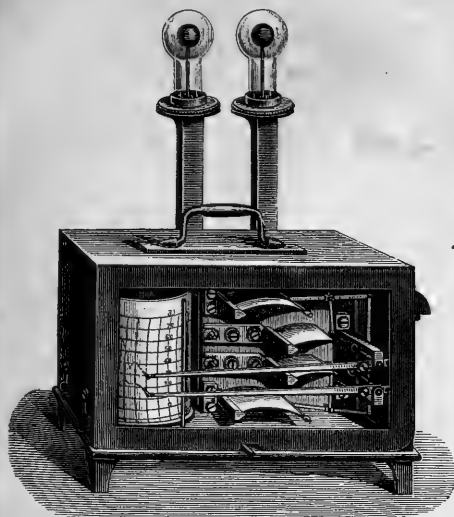
II. Band. 1. Hälfte.

Mit 200 Holzschnitten.

gr. 8. geh. M. 10. —







Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschien:

# Lehrbuch der METEOROLOGIE

für Studierende  
und zum Gebrauche in der Praxis

von

**Dr. W. J. van Bebbler,**

Abteilungsvorstand der deutschen Seewarte.

Mit 120 Holzschnitten und 5 Tafeln.

gr. 8. 1889. Preis M. 10. —

## GLASER'S TASCHEN- WÖRTERBUCH für BOTANIKER

und alle Freunde der Botanik  
Alphabet. Verzeichnis aller wichtige-  
ren (über 5000) Pflanzen, nebst Beschreibung und Na-  
mensklärung (griech., lat., deutsch). Literatur.  
Specialbotanik. 500 Seiten stark. Hubsch gebd. 5 M.  
Verlag von T. O. WEIGEL in LEIPZIG.

## Botanisir

-Büchsen, -Mappen, -Stöcke, -Spaten.

## Loupen, Pflanzenpressen

jeder Art. Gitterpressen M. 3.—, zum Umhängen  
M. 4.50. — Illustriertes Preisverzeichniss frei.

**Friedr. Ganzenmüller in Nürnberg.**

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschien:

## Das System der Zoologie.

Mit Berücksichtigung

der vergleichenden Anatomie

zum Gebrauch während der Vorlesungen

von **Dr. H. Trautzschn.**

8. geh. M. 2. 80.

## „Ausland“-Probenummer.

Nro. 14 des „Ausland“, Wochenschrift für  
Erd- und Völkerkunde, seit 1. cr. unter der  
Redaktion des Herrn **Dr. Karl von den Steinen**  
erscheinend, mit Beiträgen von **Emin Pascha,**  
**Hans Mayer** u. a. ist als

## Probenummer

durch die meisten Buchhandlungen gratis und  
franko zu beziehen, sowie auch direkt von der  
Verlagshandlung.

Stuttgart, April 1890.

**J. G. Cotta'sche Buchhandlung Nachfolger.**

## A. Treffurth, Ilmenau i. Thür.

liefert billigst in durchaus solider Ausführung:

**Alle Glasgeräthschaften,**  
**Apparate, Instrumente u. s. w.**  
für naturwissenschaftl. Unterricht, Laboratorien,  
Sammlungen 2c. 2c.

❖ Auftritte Liste mit vielfachen Anerkennungs-scheiden gratis. ❖



# Humboldt

Monatschrift für die gesammten Naturwissenschaften  
Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

5. Heft.

Preis des Heftes  
1 Mark.

Mai 1890.

Bestellungen durch  
alle Buchhandlungen  
und Postämter.

9. Jahrgang.

## Inhalt.

Dr. Ludwig Paul: Die Agofarbstoffe	145
Dr. H. Kriebahn: Die neuesten Untersuchungen über die Wucherkrankheiten	148
Prof. Dr. G. S. Ziegler: Die Entziehung des Blutes der Wirbeltiere	153
Dr. R. v. Brudenfeld: Unierbliches Keimplasma und unsterbliche Seele	156
Prof. Dr. F. Ludwig: Ueber Sclerotinenkrankheiten der Pflanzen	160
Dr. R. Wisberg: Die Verteilung des blonden und brünetten Typus in Frankreich	161
Fortschritte in den Naturwissenschaften	
Dr. W. J. van Beber: Meteorologie	163
<b>Kleine Mitteilungen.</b>	
Ärztographometrie. — Zur Erfindung des Fernrohrs.	
— Verdampfung von elektrifizierten Flüssigkeiten.	
— Elektrisches Leitungsvormögen des Wassers. — Elektrische Erscheinung beim Erstarren von Glycerin.	
— Ueber die Färbung eines Kohlenfeuers durch Radschlag.	
— Masse des Saturns. — Anzahl der Staubteilchen in der Luft. — Ueber die Blüthschläge in Mitteldeutschland. — Telegraphenleitungen und Blüthschlag. — Ein Adhatovad in Nordamerika. — Ueber den Kern bei Bakterien. — Einfluß des alpinen Standortes auf die Ausbildung der Laubblätter. — Paternosterviertel. — Scopolia atropoides. — Thalictrum aquilegifolium. — Weiße Geblühern. Neue Umföhrungsversuche an Hydra. — Der Guineawurm als tierischer Parasit. — Seigel in Gestein bohrend. — Neue Fundorte für Leptodora. — Sad einer Nycthe (mit Abbildung). — Ueber die Verbreitung der Krakenarten in Deutschland. — Die siebenfingerige Grundform der Extremitäten der Wirbeltiere. — Die Kette-Kranke und die Zusammenhänge der Bevölkerung Japans. — Australische Vögel. — Ethnographie der Balkanhalbinsel. — Symbolische Zeichen	170

Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.	
X. internationaler medizinischer Kongress. — Die königliche physikalisch-ökonomische Gesellschaft in Königsberg. — Internationaler Kongress für Völkertunde. — Preisaufgaben	177
Biographien und Personalnotizen	178
<b>Litterarische Rundschau.</b>	
Fr. Kinkel, Erdäuterungen zu den geologischen Ueberblicksarten der Gegend zwischen Taunus und Spessart. — W. J. Behrens, Methodisches Lehrbuch der allgemeinen Botanik. G. Korschelt und R. Heider, Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungs- und vergleichenden Zoologie. — R. W. v. Dalla Torre, Die Fauna von Ostasien. — G. Simroth, Ueber die morphologische Bedeutung der Weichthiere. — G. Hensel, Praktische Anleitung zur Bestimmung unserer Süßwasserfische. — A. Weismann, Essays upon Heredity and kindred biological problems. — E. Thévenin, Dictionnaire abrégé des sciences physiques et naturelles. — G. J. Rolfe, Einführung in die Kenntnis der Insekten. — Mayr, Die Wärdungen von Nordamerika, ihre Holzarten, deren Anbauvermögen und forstliche Wert für Europa im Allgemeinen und Deutschland insbesondere. — R. Bödeker, Flora des Fürstentums Rheingebirgs, des Herzogtums Lotharing und der freien Stadt Hamburg (mit Anhang des Amtes Altona)	179
<b>Bibliographie.</b> Bericht vom Monat März 1890	182
<b>Aus der Praxis der Naturwissenschaft.</b>	
Ueber das Sammeln von Ameisengästen. — Darstellung eines sehr wirksamen Pflanzenschutzmittels. — Anwendung der Photographie in der Blütenbiologie	183

Briefe in redaktionellen Angelegenheiten und Manuskripte sind an den Herausgeber  
Herrn Dr. Otto Dammer, Berlin, Friedenau, zu senden.

Verlag von FERDINAND ENKE in STUTTGART.

---

# HANDWÖRTERBUCH DER ÖFFENTLICHEN UND PRIVATEN GESUNDHEITSPFLEGE

Unter Mitwirkung von

Dr. W. Angerstein in Berlin, Dr. van Bebber, Abteilungsvorstand der Seewarte in Hamburg, Dr. Becker, Bezirksphysikus in Berlin, Dr. Börnstein, Chemiker in Berlin, Prof. Büsing, Dozent an der Technischen Hochschule in Charlottenburg, Prof. Dr. Dieckerhoff, Dozent an der Tierärztlichen Hochschule in Berlin, Dr. Dieterich, Regierungs- und Medizinalrat in Posen, Dr. Dumont, Zahnarzt in Berlin, Prof. Dr. Ebermayer, Dozent an der Universität in München, Dr. Eitner, Gymnasialdirektor in Görlitz, Prof. Dr. Euler, Unterrichtsdirigent der Turnlehrerbildungsanstalt in Berlin, Stabsarzt Dr. Gerstäcker in Berlin, Geheimer Sanitätsrat Dr. Goldammer, dirigierender Arzt in Bethanien, Berlin, Dr. Gutzmann, Arzt in Berlin, Dr. Heller, Arzt in Charlottenburg, Stabsarzt Dr. Jaeger in Ulm, Stabsarzt Dr. Kirchner in Hannover, Prof. Dr. Köppen, Abteilungsvorstand der Seewarte in Hamburg, Oberstabsarzt Dr. Krockner in Berlin, Dr. Kurella, Irrenarzt in Allenberg, A. Lammers, Redakteur in Bremen, Stabsarzt Dr. Leu in Berlin, Dr. Meissen, Arzt in Falkenstein im Taunus, Sanitätsrat Dr. Oldendorff in Berlin, Stabsarzt Dr. Overweg in Berlin, Prof. Dr. Pérels, Dozent an der Hochschule für Bodenkunde in Wien, Regierungsrat Dr. Petri, Mitglied des Reichsgesundheitsamtes in Berlin, Dr. Pfleger, Gefängnisarzt in Plützenssee, Stabsarzt Dr. Pusch in Berlin, Regierungsrat Dr. Rahts, Mitglied des Reichsgesundheitsamtes in Berlin, Regierungsrat Dr. Röckl, Mitglied des Reichsgesundheitsamtes in Berlin, Dr. Rosenheim, Privatdozent an der Universität in Berlin, Schulrat Sander in Bunzlau, Stabsarzt Dr. Schiller, kommandiert zum Reichsgesundheitsamt in Berlin, Dr. Schubert, Augenarzt in Nürnberg, Dr. Tucek, Privatdozent an der Universität in Marburg, Dr. Uthoff, Privatdozent an der Universität in Berlin, Dr. Wahnschaffe, Landesgeolog und Privatdozent in Berlin, Prof. Dr. Weber, Dozent an der Universität in Kiel, Dr. Wernich, Regierungs- und Medizinalrat in Köslin, Dr. Zwick, Schulinspektor in Berlin

herausgegeben von

**DR. O. DAMMER.**

Für Medizinalbeamte, Aerzte, Apotheker, Chemiker, Verwaltungsbeamte,  
Beamte der Kranken- und Unfallversicherung, Fabrikbesitzer, Fabrikinspektoren,  
Nationalökonomten, Landwirte, Ingenieure und Architekten.

*Mit zahlreichen in den Text gedruckten Abbildungen.*

1. Lieferung. Lex.-8. geh. M. 2.—

Das Handwörterbuch erscheint im Umfang von 10—12 Lieferungen à 5 Bogen grossen Lexikon-Oktav-Formates. Der Preis der Lieferung beträgt 2 Mark. Das Gesamtwerk wird mit hin einen stattlichen Band von 50—60 Bogen zum Preise von 20—24 Mark bilden. Alle 3 bis 4 Wochen erscheint eine Lieferung, so dass das Werk anfangs des nächsten Jahres vollständig vorliegen wird.

Probe-Lieferungen und ausführliche Prospekte sind durch jede Buchhandlung,  
sowie von der Verlags-handlung zu beziehen.

# Cigarren aus Auction

Concursmassen und Liquidationen, soweit der Vorrath reicht: Java n. amerif. Inhalt, 100 St. M. 2.00.; Sumatra m. Brasil, mild, 100 St. M. 2.50.; Sumatra m. Feling, kräftig, 100 St. M. 3.00.; Cuba in Original-Packung, kräftig, 100 St. M. 3.50.; Holländer in Original-Packung, kräftig, 100 St. M. 3.50.; Sumatra m. Feling u. Havana, fein, mild, 100 St. M. 4.00.; Manilla's neueste Jahrgänge, kräftig, 100 St. M. 4.50.; Sumatra m. Havana, hochfein, 100 St. M. 5.00. Rein 84er Havana, Handarbeit, 100 St. M. 6.00. Echte Bojama, Regalia-Jacon, 100 St. M. 7.50. Sämmtliche Sorten sind in hochgelegener Verpackung, großen Jacons, gut lüftend u. schneeweiss brennend. Versandt nur in Originalkisten, 100 St., gegen Nachnahme. Käufer von größeren Posten erhalten Preisermässigung von 5—10 Proz. Das Versand-Geschäft von

H. Zimmer, Fürstenwalde b. Berlin.

Verlag von Richard Freese in Leipzig.

## Zoologische Vorträge

herausgegeben von Prof. Dr. William Marshall.

1. Heft: Die Papagaien mit Karte 1 Mk. 50 Pfg.
2. Heft: Die Spechte mit Karte 1 Mk. 50 Pfg.
3. u. 4. Heft: Leben und Treiben der Ameisen (in 4 Vorträgen) 3 Mk.
5. Heft: Die grossen Säugethiere der Diluvialzeit 1 Mk. 50 Pfg.
6. Heft: Unsere Schnecken 1 Mk. 50 Pfg.

Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.

## Kulturgeschichte der Menschheit

in ihrem organischen Aufbau

von  
**Julius Lippert.**

Zwei Bände. gr. 8. geh. Preis M. 20. —

Elegant und solid in Halbfranzband gebunden Preis M. 25. —

## Freunde der Naturkunde

In allen ihren Gebieten werden besonders hingewiesen auf die seit 1852 erscheinende naturwissenschaftliche Wochenchrift



Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniss und Naturanschauung für Lehrer aller Stände (Organ des Deutschen Hamboldt-Vereins). Herausgegeben von Dr. Karl Müller und Dr. Hugo Koebel.

Die erste Hälfte jeder Nummer enthält längere Originalanfragen, die zweite Hälfte Mittheilungen über das Aeneke auf dem Gebiete der Naturwissenschaften. Reichlich beilegende, gut ausgeführte Illustrationen begleiten den Text.

Bestellungen nehmen alle Buchhandlungen und Postämter an.

Preis: vierteljährlich M. 3.60.

Probenummern auf Verlangen unentgeltl.

Halle (Saale).

G. Schwetfchke'scher Verlag.

Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.

Soeben erschien:

## Anleitung

ZUR

## Darstellung organischer Präparate.

Von Dr. S. Levy,

Privatdocent der Chemie an der Universität Genf.

Mit 33 Holzschnitten.

*Zweite umgearbeitete Auflage.*

8. geh. M. 4. — In Leinwandband gebunden M. 5. —

**In keiner  
Bibliothek**

**Dieckweg, Populäre  
Himmelskunde**  
solte  
fehlen!  
Verl. E. Goldschmidt, Berlin, Wichmannst. 42.

# Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens.

In gemeinverständlicher Darstellung.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner herausg. von Dr. **Georg Krebs** in Frankfurt a. M.

Mit über 200 erläuternden Abbildungen.

8. geh. 10 Mark, eleg. gebd. 11 Mark.

—+ Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart. +—

Mit Beilagen von H. Bechhold in Frankfurt a. M., Rudolf Mückenberger in Berlin, Walter & Comp. in Leipzig.

Druck der Union Deutsche Verlags-Gesellschaft in Stuttgart.

Passendstes Weihnachts-Geschenk für Freunde der Natur.

# Aesthetik der Natur.



Schloß Efilon am Genfersee.

Für Künstler, Naturkundige,  
Lehrer, Gärtner,  
Land- und Forstwirthe,  
Reisende, Geistliche,

sowie

für Freunde der Natur überhaupt

ausgearbeitet von

**Ernst Gallier.**

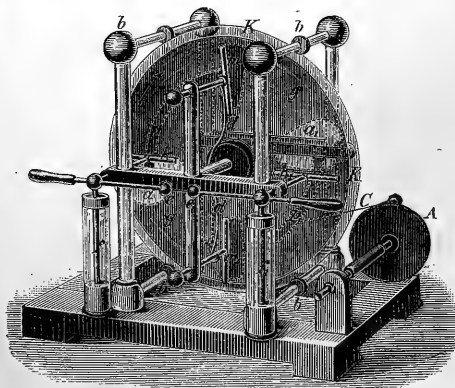
Mit vielen Holzschnitten im Text und  
fünf Farbentafeln.

gr. 8. 1890. geb. 10 M., eleg. geb. 11 M.

Das geheimnisvolle Walten, die Erhabenheit und Schönheit der Natur ergreifen jedes empfängliche Gemüt und gewähren ihm eine unerschöpfliche Quelle der reinsten Freuden. Mit Recht wandern alljährlich Tausende von Menschen hinaus in Wald und Gebirge, um den Sorgen des Alltagslebens zu entfliehen. Unser Verständnis für die Schönheiten der Natur und damit auch unser Genuß steigern sich jedoch mit der Bereicherung unserer Naturkenntnis. Das vorliegende Werk nun soll dem Naturfreund als Begleiter auf seinen Ausflügen und Reisen dienen. Daselbe eignet sich vermöge seiner anziehenden, gemeinverständlichen Schreibweise und seiner reichen Ausstattung ganz besonders auch zu Geschenken.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.



Soeben erschienen:

Lehrbuch

der

# PHYSIK

für Studierende

von

Professor Dr. **H. Kayser**

an der technischen Hochschule  
zu Hannover.

Mit 384 Holzschnitten.

gr. 8. geb. M. 10. —

# Humboldt

Monatschrift für die gesamten Naturwissenschaften  
Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

6. Heft.

Preis des Heftes  
1 Mark.

Juni 1890.

Bestellungen durch  
alle Buchhandlungen  
und Postämtern.

9. Jahrgang.

## Inhalt.

	Seite
Dr. Ludwig Paul: Ueber künstlichen Moschus . . .	185
Dr. G. Klesbahn: Die Transpiration der Pflanzen . .	186
Dr. Paul Knuth: Altes und Neues von der Insel Sylt. (Mit Abbildungen) . . . . .	189
Prof. Dr. Aug. Forel: Ueber neuere Beobachtungen, die Lebensweise der Ameisengäste und gewisser Amei- sen betreffend . . . . .	190

### Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Dr. Kurt Lampert: Zoologie. — Dr. M. Al- berg: Anthropologie . . . . .	194
---	-----

### Kleine Mitteilungen.

Spezielles Gewicht der Gase. — Wasserzerlegung mit Strömen von sehr großer Spannung. — Staub. — Astroclitrität. — Geleimte Samen in geschlossenen Früchten. — Synthese der Flechten. — Zellers- schnecken. — Botanisches Organ der Trichomyschel. — Der Sperling in Nordamerika. — Geschwindig- keit der Bristtauben auf großen Strecken. — Die kleine Zehre (des Menschen). — Antisinfarbiose als antiseptische Mittel. — Anthropologische Messungen bei der Rekrutenmusterung. — Die Steinhammer- gräber der Altmark . . . . .	207
--	-----

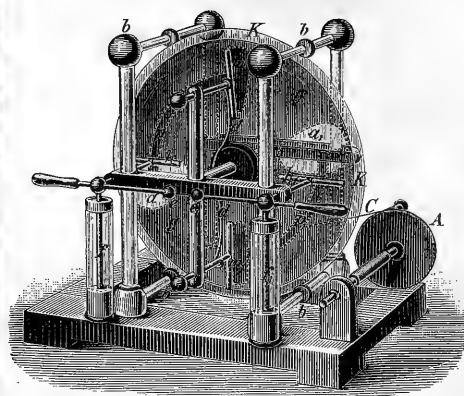
Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.	Seite
Bermessungen am Rhonegletscher. — Bacteriologisches Laboratorium. — Botanischer Schulgarten. — Bo- tanischer Garten in Saint Louis. — Botanisches Institut. — Schwimmende zoologische Untersuchungs- station. — Preisaufgaben . . . . .	211
Biographien und Personalnotizen . . . . .	212
Litterarische Rundschau.	

Winkelmann, Handbuch der Physik. — J. E. S. Boas, Lehrbuch der Zoologie. — S. Glessin, Die Molluskenfauna Oesterreich-Ungarns und der Schweiz. — Alfred Jörgensen, Die Mikro- organismen der Gärungsindustrie. — A. Vernstein, Naturwissenschaftliche Volksbücher . . . . .	213
Bibliographie. Bericht vom Monat April 1890 . .	214
Aus der Praxis der Naturwissenschaft.	

Leuchtende Wasserstrahlen. — Künstliche Erzeugung von Höhen. — Erschütterungsfreie Aufstellung der Waage. — Krieschen der Salze über den Gefährdand. — Fällung des Zinns durch Eisen. — Natürliches und künstliches Wintermandelöl. — Pflanzenstiefeln . . .	215
Verzeichn.	216

Briefe in redaktionellen Angelegenheiten und Manuscripte sind an den Herausgeber  
Herrn Dr. Otto Dammer, Berlin, Friedenau, zu senden.

Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.



Soeben erschienen:

# Lehrbuch der **PHYSIK**

für Studierende

von

Professor Dr. **H. Kayser**

an der technischen Hochschule  
zu Hannover.

Mit 334 Holzschnitten.

gr. 8. geh. M. 10. —

Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.

Soeben erschienen:

## Allgemeine Morphologie der Pflanzen

mit besonderer Berücksichtigung der

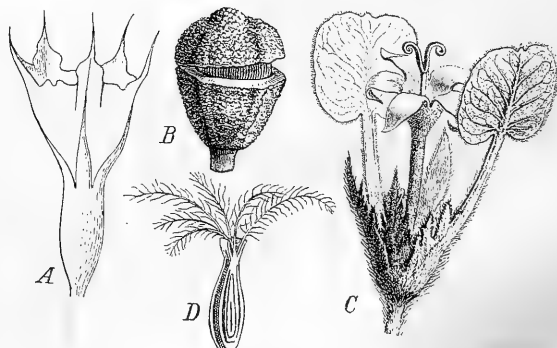
### Blüthenmorphologie

von

Dr. **F. Pax**,

Custos am kgl. botanischen Garten in Berlin.

Mit 126 Holzschnitten. gr. 8. geh. Mark 9. —



Kelche heterochlamydeischer Blüten: A *Statice spathulata*. — B Blüthe von *Eucalyptus*, deren Kelch sich deckelartig abhebt. — C Blüthe von *Cruckshanksia flara*, 2 Kelchblätter blattartig vergrößert. — D Frucht von *Valeriana officinalis* mit aufstehendem Pappus im Längsschnitt. — B, C nach Engler.



## A. Treffurth, Jlménau i. Thür.

liefert billigt in durchaus solider Ausführung:

### Alle Glasgeräthschaften,

Apparate, Instrumente u. s. w.

für naturwissenschaftl. Unterricht, Laboratorien,  
Sammlungen 2c. 2c.

✿ Auftritte Lste mit vielfachen Anerkennungsschreiben gratis. ✿

Neuer Verlag von Robert Oppenheim in Berlin.

Durch alle Buchhandlungen, auch zur Ansicht, zu beziehen:

## Lehrbuch der Technischen Chemie

von

Dr. H. Ost

Professor der techn. Chemie an der techn. Hochschule Hannover.

Mit gegen 200 Abbildungen im Text und 4 Tafeln.

42 Bogen gr. 50.

Preis vollständig geh. M. 13. — geb. M. 14. 50.

Soeben ausgegeben Bogen 1—36. Preis M. 11. —

Schluss „Metallurgie“ Bogen 37—42 folgt bis spätestens Ostern 1890.



Im Verlage von Ferdinand Enke in Stuttgart ist  
soeben erschienen:

## Grundriss

der

# ANATOMIE

für

## Künstler

von

### Mathias Duval,

Professor der Anatomie an der Kunst-Akademie zu Paris.

Herausgegeben von

### Professor Dr. med. Neelsen,

Lehrer der Anatomie an der Kgl. Kunst-Akademie zu Dresden.

Mit 77 Abbildungen.

8. geh. 6 Mark. —, eleg. in Leinwand gebdn. 7 Mark.



Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## Der gestirnte Himmel.

Eine gemeinverständliche Astronomie

von

Professor Dr. W. Valentiner

in Karlsruhe.

Mit 69 Abbildungen im Text und 2 Tafeln in Farbendruck.

gr. 8. geh. Preis M. 6. —

**GLASER'S TASCHEN-  
WÖRTERBUCH  
für  
BOTANIKER  
und alle Freunde der Botanik**  
Alphabet. Verzeichnis aller wichtige-  
ren (über 5000) Pflanzen' nebst Beschreibung und Na-  
mensklärung (griech., lat., deutsch). Literatur.  
Specialbotanik. 500 Seiten stark. Hübsch gebd. 5 M.  
Verlag von T. O. WEIGEL in LEIPZIG.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschien:

## Das System der Zoologie.

Mit Berücksichtigung

der vergleichenden Anatomie

zum Gebrauch während der Vorlesungen

von Dr. H. Trautzzsch.

8. geh. M. 2. 80.

# Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens.

In gemeinverständlicher Darstellung.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner herausg. von Dr. Georg Krebs in Frankfurt a. M.

Mit über 200 erläuternden Abbildungen.

8. geh. 10 Mark, eleg. gebdn. 11 Mark.

—+ Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart. +—

## ETHIK.

Eine Untersuchung der Thatsachen und Gesetze  
des

**Sittlichen Lebens**

von

**Prof. Dr. Wilhelm Wundt.**

gr. 8. geh. Preis M. 14. —

**Fund-Statistik**

der

**Vorrömischen Metallzeit**

im

**Rhein-Gebiete.**

Von

**E. Freiherr von Tröltsch.**

Mit zahlreichen Abbildungen und 6 Karten in Farbendruck.

4. gebunden. Preis M. 15. —

**Kulturgeschichte der Menschheit**

in ihrem organischen Aufbau

von

**Julius Lippert.**

Zwei Bände. gr. 8. geh. Preis M. 20. —

Elegant und solid in Halbfranzband gebunden Preis M. 25. —

Anleitung zur Darstellung

**Organischer Präparate.**

Von

**Docent Dr. S. Levy**

in Genf.

Mit 40 Holzschnitten. 8. In Leinwand geb. M. 4. —

**Grundriss**

der

**Elektrometallurgie**

von

**Prof. Carl A. M. Balling,**

k. k. Oberbergath in Pribram.

Mit 40 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 4. —

**Einleitung**

in das

**Studium der Geologie**

von

**Professor Dr. David Brauns**

in Halle a. S.

Mit 12 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 5. —

## LOGIK.

Eine Untersuchung der Principien der Erkenntniss und der  
Methoden wissenschaftlicher Forschung

von

**Prof. Dr. Wilhelm Wundt.**

Zwei Bände.

I. Band: Erkenntnislehre. Preis M. 14. —

II. Band: Methodenlehre. Preis M. 14. —

**Die ersten Menschen**

und die

**Prähistorischen Zeiten**

mit besonderer

Berücksichtigung der Urbewohner Amerikas.

Nach dem gleichnamigen Werke des Marquis de Nadaillac  
herausgegeben von

**W. Schlösser und Ed. Seler.**

Mit einem Titelbilde u. 70 in den Text gedruckten Holzschnitten.

Autorisirte Ausgabe. gr. 8. geh. Preis M. 12. —

**Das Süsswasseraquarium**

und seine Bewohner.

Ein Leitfaden für die

**Anlage und Pflege von Süsswasseraquarien.**

Von

**Prof. Dr. W. Hess.**

Mit 105 Abbildungen. 8. geh. Preis M. 6. —

**Die Verkehrswege**

im

**Dienste des Welthandels.**

Eine historisch-geographische Untersuchung

samt einer Einleitung für eine

**Wissenschaft der geographischen Entfernungen**

von

**Docent Dr. W. Götz**

an der technischen Hochschule in München.

Mit 5 Karten in Farbendruck. 8. geh. Preis M. 20. —

**Das System der Zoologie.**

Mit Berücksichtigung

**der vergleichenden Anatomie**

zum Gebrauch während der Vorlesungen

von **Dr. H. Trautsch.**

8. geh. Preis M. 2. 80.

**Handwörterbuch**

der

**Gesamnten Medizin.**

Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrter

herausgegeben von

**Dr. A. Villaret.**

Zwei Bände.

I. Band. Brochirt. Lex.-Oct. geh. Preis M. 22. —

Eleg. in Halbfranzbd. geb. Preis M. 25. —

# Humboldt

Monatschrift für die gesammten Naturwissenschaften

Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

7. Heft.

Preis des Heftes  
1 Mark.

Juli 1890.

Bestellungen durch  
alle Buchhandlungen  
und Postanstalten.

9. Jahrgang.

## Inhalt.

	Seite		Seite
Dr. E. Röhne: Die Gattungen der Pomaceen . . .	217	Wärme und Kälte. — Ueber die Gabelgasse bei Arolo-	
Dr. Joseph Heinrich Ritz: Der gegenwärtige Stand		diten. — Ueber forstnützliche Vögel. — Wälder in	
der Leuchtocypenfrage mit besonderer Rücksicht auf die		Rußland. — Anoa depressicornis H. Smith. —	
Phagocytenlehre C. Meischke's . . . . .	218	Ueber die Ethnographie des Peloponnes . . . . .	242
Dr. Albert Moll: Der Hypnotismus. I. . . . .	221	Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen,	
Neue Untersuchungen über das Ultramarinblau . . . .	227	Veranstaltungen etc.	
Oberlehrer F. Henrich: Ueber die Temperaturverhält-		Der große Plöner See. — Elektrotechnische Versuchs-	
nisse im Bohrlöch zu Schladebach, dem tiefsten der	228	station. — Der Zentralausbruch des Deutschen und	
Erde . . . . .		Österreichischen Alpenvermögens. — Botanischer Gar-	
Fortschritte in den Naturwissenschaften.		ten. — Meteorologische Stationen auf dem Riesenge-	
Professor Dr. R. v. Fuchs: Physik. — Prof. Dr.		birge. — Geodätischer Conseil in Russland. —	
G. F. W. Peters: Astronomie. — Prof. Dr.		Sammeln des Alpenvermögens. — Norwegische Polar-	
H. Büding: Mineralogie . . . . .	230	expedition. — Zoologische Station. — Laborato-	
kleine Mittheilungen.		rium für marine Biologie. — Institut für Pflanzen-	
Konstante Temperatur in der Bogenlampe. — Photo-		Anatomie und -Physiologie. — Preisaufgaben . . .	249
graphischer Apparat. — Reuchten des Phosphors.		Biographien und Personalnotizen . . . . .	250
Einwirkung von Säuren auf Aluminium. — Ueber		Litterarische Rundschau.	
das Verhalten der Kieselsäure und ihrer Verbindun-		Carl Hed, Die Hagelstatistik Württembergs. —	
gen im Phosphorsalzglase. — Ueber das Entfärben		Rudolf Falb, Von den Umwälzungen im Welt-	
mit Zierlöse. — Phosphatin. — Leistungen der		all. — H. Gruson, Physikalisch-Astronomisches. —	
preussischen Sternwarten. — Triumph der falschen		J. G. Vogt, Entitäten und Vergehen der Welt. —	
Theorie. — Glanzfeuer. — Glühbirne bei Varese. —		Mittheilungen der Kommission für die geologische	
Miocäne Ablagerungen in Russland. — Ein neuer		Landesuntersuchung von Eliaß-Vottingen. — May	
phosphoreszierender Pilz. — Milchsaft der Pflanzen		Verborn, Psychophysiologische Protistenkulturen . .	251
als Schuttmittel. — Der Wohlgeruch der Rosen. —		Bibliographie. Bericht vom Monat Mai 1890 . . .	254
Scopolia atropoides. — Milienskrankheit auf den		Verkehr . . . . .	256
Bermuda-Inseln. — Symbiose. — Einfluss von			

Briefe in redaktionellen Angelegenheiten und Manuskripte sind an den Herausgeber  
Herrn Dr. Otto Dammer, Berlin, Friedenau, zu senden.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Seeben erschien:

# Aesthetik der Natur.



Schloß Chillon am Genfersee.

Das geheimnisvolle Walten, die Erhabenheit und Schönheit der Natur ergreifen jedes empfängliche Gemüt und gewähren ihm eine unerschöpfliche Quelle der reinsten Freuden. Mit Recht wandern alljährlich Tausende von Menschen hinaus in Wald und Gebirge, um den Sorgen des Alltagslebens zu entfliehen. Unser Verständnis für die Schönheiten der Natur und damit auch unser Genuß steigern sich jedoch mit der Bereicherung unserer Naturerkenntnis. Das vorliegende Werk nun soll dem Naturfreund als Begleiter auf seinen Ausflügen und Reisen dienen. Dasselbe eignet sich vermöge seiner anziehenden, gemeinverständlichen Schreibweise und seiner reichen Ausstattung ganz besonders auch zu Geschenken.

Für Künstler, Naturkundige,  
Lehrer, Gärtner,  
Land- und Forstwirthe,  
Reisende, Geistliche,

sowie

für Freunde der Natur überhaupt

ausgearbeitet von

**Ernst Hallier.**

Mit vielen Holzschnitten im Text und  
fünf Farbentafeln.

Gr. 8. Gehftet 10 Mark.

Eleg. geb. 11 Mark.

Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.

## Der Hypnotismus,

seine  
Bedeutung und seine Handhabung.

In kurzgefasster Darstellung

von

**Professor Dr. A. Forel**

in Zürich.

gr. 8. geh. 2 Mark 40 Pf.

Eine experimentelle Studie  
auf dem Gebiete des

## Hypnotismus

von

**Prof. Dr. R. v. Krafft-Ebing**

in Graz.

— Zweite Auflage. —

gr. 8. geh. 2 Mark.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner.

Ein Leitfaden für die

Anlage und Pflege von Süßwasseraquarien.

Von

Prof. Dr. W. Heß

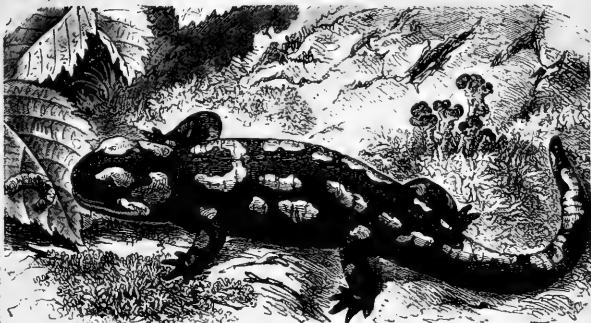
in Hannover.

— Mit 105 Abbildungen. —

8. geh. Preis M. 6. — Eleg. geb. M. 7. —

Die „Gartenlaube“ (1887, Nr. 5) sagt in ihrem Sprechsaal:

Es wundert uns übrigens, daß Sie ein Aquarium besitzen und es unterlassen haben, sich ein Buch zu verschaffen, welches Ihnen über alle einschlägigen Fragen Auskunft erteilen würde. Wir raten Ihnen dringend, die geringfügige Ausgabe nicht zu scheuen. Die Winke und Belehrungen, welche Sie in einem solchen Buche finden, werden Sie vor vielfachen recht empfindlichen Schäden bewahren. Wir möchten Sie namentlich auf das vor kurzem erschienene Werk: „Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner“ von Dr. W. Heß (Stuttgart, Ferdinand Enke) aufmerksam machen. Das Buch gibt treffliche Ratsschläge über die Einrichtung eines Aquariums, Auswahl und Pflege der Tiere und Pflanzen und ist mit mehr als 100 Abbildungen geschmückt.



Der gefleckte Salamander (*Salamandra maculata* Laur.).  
(Abbildung aus „Des. Das Süßwasseraquarium“.)

## Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens. In gemeinverständlicher Darstellung.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner herausg. von Dr. **Georg Krebs** in Frankfurt a. M.

Mit über 200 erläuternden Abbildungen.

8. geh. 10 Mark, eleg. gebdn. 11 Mark.

— Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart. —



Totale Sonnenfinsternis.  
(Wiederkonstruktion aus „Valentiner, Der gestirnte Himmel“.)

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## Der gestirnte Himmel. Eine gemeinverständliche Astronomie.

Von

Prof. Dr. **Valentiner**,

Direktor der großherzoglichen Sternwarte in Karlsruhe.

Mit 69 Abbildungen im Text und 2 Tafeln in Farbendruck.

gr. 8. geh. Preis M. 6. — Elegant geb. M. 7. —

Eine leichtfaßliche, kurzgefaßte und dabei doch vollständige Himmelstunde auf moderner Grundlage hat in der naturwissenschaftlichen Litteratur bislang gemangelt; mit diesem Werke aus der Feder eines berufenen Forschers und gewandten Schriftstellers wird dem unleugbaren Mangel in einer Weise abgeholfen, welche jedem Freunde dieses großartigen Gebietes unseres Wissens edle Beschäftigung und volle Befriedigung gewähren wird. Es ist nicht zu zweifeln, daß dieses schöne Buch bei der stets zunehmenden Verehrung der Deutschen für die Astronomie sich rasch in allen Kreisen einbürgern wird, zumal vortreffliche Abbildungen, Holzschnitte und farbige Tafeln dem Texte erklärend zu Hilfe kommen.

Verlag von B. F. Voigt in Weimar.

## Die Praxis der Naturgeschichte.

Ein vollständiges Lehrbuch über das Sammeln lebender und toter Naturkörper; deren Beobachtung, Erhaltung und Pflege im freien und gefangenen Zustand; Konservierung, Präparation und Aufstellung in Sammlungen etc.

Nach den neuesten Erfahrungen bearbeitet von

**Phil. Leop. Martin.**

In drei Theilen.

Erster Teil:

### Taxidermie

oder die Lehre vom Präparieren, Konservieren und Ausstopfen der Tiere und ihrer Theile; vom Naturaliensammeln auf Reisen und dem Naturalienhandel.

Dritte verbesserte Auflage

revidiert von L. und P. Martin unter Mitwirkung von Kouservator Hodek.

Mit Ph. L. Martins Bildnis und einem Atlas, enth. 10 Tafeln  
gr. 8. 6 Mark.

Zweiter Teil:

### Dermoplastik und Museologie

oder das Modellieren der Tiere und das Aufstellen und Erhalten von Naturaliensammlungen.

Zweite vermehrte und verbesserte Auflage.

Nebst einem Atlas von 10 Tafeln.  
gr. 8. Geh. 7 Mark 50 Pfge.

Dritter Teil:

### Naturstudien.

Die botanischen, zoologischen und Akklimatisationsgärten, Menagerien, Aquarien und Terrarien in ihrer gegenwärtigen Entwicklung. — Allgemeiner Naturschutz; Einbürgerung fremder Tiere und Gesundheitspflege gefangener Säugetiere und Vögel.

2 Bände, mit Atlas von 12 Tafeln.

gr. 8. Geh. 12 Mark 50 Pfge.

Preis des kompletten Werkes 26 Mark.

— 2 Vorrätig in allen Buchhandlungen. —

Soeben erschien:

## Antiquar. Bücher-Katalog Nr. 60: Naturwissenschaften.

Berlin W., Französische Strasse 33c.

Paul Lehmann, Buchhdlg. u. Antiquariat.

Im Verlage von Ferdinand Enke in Stuttgart ist  
soeben erschienen:

## Grundriss der Anatomie für Künstler

von

**Mathias Duval,**

Professor der Anatomie an der Kunst-Akademie zu Paris.

Herausgegeben von

**Professor Dr. med. Neelsen,**

Lehrer der Anatomie an der Kgl. Kunst-Akademie zu Dresden.

Mit 77 Abbildungen.

8. geh. 6 Mark. —, eleg. in Leinwand gebdn. 7 Mark.

Verlag von Georg Reimer in Berlin,  
zu beziehen durch jede Buchhandlung.

## Natürliche Schöpfungs-Geschichte.

Gemeinverständliche wissenschaftliche Vorträge  
über die

**Entwickelungslehre**

im Allgemeinen und diejenige von

**Darwin, Goethe und Lamarck**  
im Besonderen.

Von

**Ernst Haeckel.**

Achte umgearbeitete und vermehrte Auflage.

Mit dem Porträt des Verfassers und 20 Tafeln.

Preis: 10 Mark, geb. 12 Mark 50 Pf.

Im Verlage der Hahn'schen Buchhandlung in  
Hannover ist soeben erschienen:

## Compendium der Helminthologie.

Nachtrag.

Die Litteratur der Jahre 1878 bis 1889.

Von

**O. von Linstow,**

Dr. med. et chir., Stabsarzt.

gr. 8. 1889. 4 M. 40 Pf.

(Das Hauptwerk erschien im Jahre 1878 zum Preise von 8 Mark.)

## A. Treffurth, Jlménau i. Thür.

liefert billigt in durchaus solider Ausführung:

**Alle Glasgeräthschaften,**

**Apparate, Instrumente u. s. w.**

für naturwissensch. Unterricht, Laboratorien,  
Sammlungen etc. etc.

☛ Illustrierte Liste mit vielfachen Anerkennungs-schreiben gratis. ☛

**GLASER'S TASCHEN-  
WÖRTERBUCH**  
für  
**BOTANIKER**

und alle Freunde der Botanik  
Alphabet. Verzeichnis aller wichtigeren  
(über 5000) Pflanzen nebst Beschreibung und Na-  
mensklärung (griech., lat., deutsch). Literatur.  
Specialbotanik. 500 Seiten stark. Hübsch gebd. 5 M.  
Verlag von T. O. WEIGEL in LEIPZIG.



Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.


Soeben erschien:

# Aesthetik der Natur.



Schloß Chillon am Genfersee.

Das geheimnisvolle Walten, die Erhabenheit und Schönheit der Natur ergreifen jedes empfängliche Gemüt und gewähren ihm eine unerschöpfliche Quelle der reinsten Freuden. Mit Recht wandern alljährlich Tausende von Menschen hinaus in Wald und Gebirge, um den Sorgen des Alltagslebens zu entfliehen. Unser Verständnis für die Schönheiten der Natur und damit auch unser Genuß steigern sich jedoch mit der Bereicherung unserer Naturerkenntnis. Das vorliegende Werk nun soll dem Naturfreund als Begleiter auf seinen Ausflügen und Reisen dienen. Dasselbe eignet sich vermöge seiner anziehenden, gemeinverständlichen Schreibweise und seiner reichen Ausstattung ganz besonders auch zu Geschenken.

  
Für Künstler, Naturkundige,  
Lehrer, Gärtner,  
Land- und Forstwirthe,  
Reisende, Geistliche,  
sowie  
für Freunde der Natur überhaupt


ausgearbeitet von

**Ernst Hallier.**

Mit vielen Holzschnitten im Text und  
fünf Farbentafeln.

Gr. 8. Geheftet 10 Mark.

Eleg. geb. 11 Mark.



**GLASER'S TASCHEN-  
WÖRTERBUCH**  
für  
**BOTANIKER**  
und alle Freunde der Botanik  
Alphabet. Verzeichnis aller wichtigeren (über 5000) Pflanzen nebst Beschreibung und Namenserkklärung (griech., lat., deutsch). Literatur. Specialbotanik. 500 Seiten stark. Hubsch gebd. 5 M.  
Verlag von T. O. WEIGEL in LEIPZIG.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## Der gestirnte Himmel.

Eine gemeinverständliche Astronomie  
von

**Professor Dr. W. Valentiner**  
in Karlsruhe.

Mit 69 Abbildungen im Text und 2 Tafeln in Farbendruck.  
gr. 8. geh. Preis M. 6. —



# Empfehlenswerthe Festgeschenke.

Neue Werke aus dem Verlage von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## Handbuch der Ausübenden Witterungskunde. Geschichte und gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.

Von  
**Dr. W. J. van Bebbler,**

Abtheilungsvorstand der deutschen Seewarte.

Zwei Theile.

I. Theil: Geschichte der Wetterprognose.

Mit 12 Holzschn. gr. 8. geh. Preis M. 8. —

II. Theil: Gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.

Nebst einer Wolkentafel u. 66 Holzschn. gr. 8. geh. Preis M. 11. —

## Lehrbuch der GEOPHYSIK und Physikalischen Geographie.

Von

**Prof. Dr. Siegmund Günther.**

ZWEI BÄNDE.

I. Band. Mit 77 Abbildungen. gr. 8. geh. Preis M. 10. —

II. Band. Mit 118 Abbildungen. gr. 8. geh. Preis M. 16. —

## Geschichte der Physik

Von

**Aristoteles bis auf die neueste Zeit.**

Von

**Prof. August Heller.**

Zwei Bände.

I. Band: Von Aristoteles bis Galilei.

gr. 8. geh. Preis M. 9. —

II. Band: Von Descartes bis Robert Mayer.

gr. 8. geh. Preis M. 18. —

## Das Telephon

und

dessen praktische Verwendung

Von

**Dr. Julius Maier und W. H. Preece, F.R.S.**

in London.

Chef des englischen Telegraphenwesens.

Mit 304 Holzschnitten. 8. geh. M. 9. —

## Die Physik

im Dienste der Wissenschaft, der Kunst  
und des praktischen Lebens.

Herausgegeben unter Redaction von

**Professor Dr. G. Krebs.**

Mit 259 Holzschnitten.

8. Elegant gebunden M. 11. —, brochirt M. 10. —

## Lehrbuch der Krystallberechnung.

Mit zahlreichen Beispielen, die mit Hilfe der sphärischen Trigonometrie auf Grund einer stereographischen Projection berechnet wurden.

Von

**Ferdinand Henrich,**

Oberlehrer am Realgymnasium in Wiesbaden.

Mit 95 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 8. —

## Das Zootomische Practicum.

Eine Anleitung zur

Ausführung zoologischer Untersuchungen

für Studirende der Naturwissenschaften,

Mediciner, Aerzte und Lehrer

Von

**Professor Dr. M. Braun.**

Mit 122 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 7. —

## Das Süßwasseraquarium

und seine Bewohner.

Ein Leitfaden für die

Anlage und Pflege von Süßwasseraquarien.

Von

**Prof. Dr. W. Hess.**

Mit 105 Abbildungen. 8. geh. Preis M. 6. —

## HANDBUCH der Analytischen Chemie

Von

**Prof. Dr. Alexander Classen.**

I. Theil: Qualitative Analyse.

Vierte Auflage. 8. geh. Preis M. 4. —

II. Theil: Quantitative Analyse.

Dritte Auflage. Mit 73 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 8. —

## Lehrbuch der Chemie für Pharmaceuten.

Mit besonderer Berücksichtigung der Vorbereitung zum Gehülfs-Examen.

Von

**Dr. Bernhard Fischer,**

Assistent am pharmakologischen Institute der Universität Berlin.

Mit 94 Holzschnitten.

gr. 8. geh. Preis M. 13. — Eleg. gebunden Preis M. 15. —

# Empfehlenswerthe Festgeschenke

aus dem

Verlage von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## ETHIK.

Eine Untersuchung der Thatsachen und Gesetze  
des

**Sittlichen Lebens**

von

**Prof. Dr. Wilhelm Wundt.**

gr. 8. geh. Preis M. 14. —

**Fund-Statistik**

der

**Vorrömischen Metallzeit**

im

**Rhein-Gebiete.**

Von

**E. Freiherr von Tröltsch.**

Mit zahlreichen Abbildungen und 6 Karten in Farbendruck.

4. gebunden. Preis M. 15. —

**Kulturgeschichte der Menschheit**

in ihrem organischen Aufbau

von

**Julius Lippert.**

Zwei Bände. gr. 8. geh. Preis M. 20. —

Elegant und solid in Halbfranzband gebunden Preis M. 25. —

Anleitung zur Darstellung

**Organischer Präparate.**

Von

**Docent Dr. S. Levy**

in Genf.

Mit 40 Holzschnitten. 8. In Leinwand geb. M. 4. —

**Grundriss**

der

**Elektrometallurgie**

von

**Prof. Carl A. M. Balling,**

k. k. Oberberggrath in Fribram.

Mit 40 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 4. —

**Einleitung**

in das

**Studium der Geologie**

von

**Professor Dr. David Brauns**

in Halle a. S.

Mit 12 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 5. —

## LOGIK.

Eine Untersuchung der Principien der Erkenntniß und der  
Methoden wissenschaftlicher Forschung

von

**Prof. Dr. Wilhelm Wundt.**

Zwei Bände.

I. Band: Erkenntnislehre. Preis M. 14. —

II. Band: Methodenlehre. Preis M. 14. —

**Die ersten Menschen**

und die

**Prähistorischen Zeiten**

mit besonderer

Berücksichtigung der Urbewohner Amerikas.

Nach dem gleichnamigen Werke des Marquis de Nadaillac

herausgegeben von:

**W. Schlösser und Ed. Seler.**

Mit einem Titelbilde u. 70 in den Text gedruckten Holzschnitten.

Autorisirte Ausgabe. gr. 8. geh. Preis M. 12. —

**Der gestirnte Himmel.**

Eine gemeinverständliche Astronomie

von

**Professor Dr. W. Valentiner**

in Karlsruhe.

Mit 69 Abbildungen im Text und 2 Tafeln in Farbendruck.

gr. 8. geh. Preis M. 6. —

**Die Verkehrswege**

im

**Dienste des Welthandels.**

Eine historisch-geographische Untersuchung

samt einer Einleitung für eine

Wissenschaft der geographischen Entfernungen

von

**Docent Dr. W. Götz**

an der technischen Hochschule in München.

Mit 5 Karten in Farbendruck. 8. geh. Preis M. 20. —

**Das System der Zoologie.**

Mit Berücksichtigung

der vergleichenden Anatomie

zum Gebrauch während der Vorlesungen

von **Dr. H. Trauttsch.**

8. geh. Preis M. 2. 80.

**Handwörterbuch**

der

**Gesamten Medizin.**

Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrter

herausgegeben von

**Dr. A. Villaret.**

Zwei Bände.

I. Band. Brochirt. Lex.-Oct. geh. Preis M. 22. —

Eleg. in Halbfranzbd. geb. Preis M. 25. —

# Humboldt

Monatschrift für die gesamten Naturwissenschaften  
Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

9. Heft.

Preis des Heftes  
1 Mark.

September 1890.

Bestellungen durch  
alle Buchhandlungen  
und Postanstalten. 9. Jahrgang.

## Inhalt.

	Seite
Direktor Dr. J. G. Wallentin: Neuere Forschungs- und Beobachtungsmethoden auf dem Gebiete der atmosphärischen Elektricität . . . . .	289
Professor Dr. E. Doebe: Moorbildung und vorherrschende Windrichtung an ostbaltischen Seen . . . . .	294
Professor Dr. August Forel: Eine myrmekologische Ferienreise nach Tunesien und Ostalgerien, nebst einer Beobachtung des Herrn Slesadow in Indien über Aenictus . . . . .	296
Dr. F. Mühlberg: Der Bliccänsee des Rhein- und Mainthales und die ehemaligen Rainläufe . . . . .	306
Dr. Fr. Moewes: Anpassungserscheinungen an Standort und Klima bei den Gräsern . . . . .	307
Dr. med. Alb. Albu: Der gegenwärtige Stand der Malariaforschung . . . . .	309
<b>Fortschritte in den Naturwissenschaften.</b>	
Professor Dr. G. Bülking: Geologie und Petrographie . . . . .	312
<b>Kleine Mittheilungen.</b>	
Vorkolumbische Metallurgie in Venezuela. — Ferro-silicium und Ferroaluminium. — Ueber die Umwandlung von Oessäuren in feste Fettsäuren. — Zwei neue Theorien der Corona der Sonne. — Rotation der Venus. — Meteorbeobachtungen. — Eine neu entstandene Insel in der Südsee. — Die präglaciale Zeit in Oberitalien. — Zur Frage über die Herkunft der blauen Schlacke von Egit. — Unterschied zwischen Pflanzen und Thieren. — Das Auf-	

treten der Noone in Bayern. — Zur Befuchung bei den Uroden. — Flug einer Rauchschnabe. — Träume der Blinden. — Schwierigkeiten des Wortverstehe. — Auffassung von Tonbilschnaben. . . . .	316
<b>Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.</b>	
Laboratorium für Phytobiologie. — Wissenschaftliche Expedition. — Wajew in Kalkutta. — Botanischer Garten in Baitenzorg. — Preisaufgaben . . . . .	322
<b>Biographien und Personalnotizen . . . . .</b>	323
<b>Litterarische Rundschau.</b>	
W. Steffen, Lehrbuch der reinen und technischen Chemie. — M. Bodussek, Grundzüge der theoretischen Astronomie. — F. Bar, Allgemeine Morphologie der Pflanzen, mit besonderer Berücksichtigung der Blütenmorphologie. — A. B. Franke, Lehrbuch der Pflanzenphysiologie. — M. Bürgen, Beobachtungen über das Verhalten des Gerbstoffs in den Pflanzen. — C. Müller, Medizinalflora. — Hugo Köhler, Die Luftkurorte des Südens. — Hugo de Vries, Die Pflanzen und Thiere in den dunklen Räumen der Rotterdammer Wasserleitung. — Dr. J. Rhema Vos, Tierliche Schädlinge und Nützlinge. — V. Fatio, Histoire naturelle des poissons de la Suisse. — Dr. B. Medicus, Ausgetretene Hauptentfalter. — A. Mojsso, Die Frucht . . . . .	323
<b>Bibliographie. Bericht vom Monat Juli 1890 . . . . .</b>	323

Briefe in redaktionellen Angelegenheiten und Manuskripte sind an den Herausgeber  
Herrn Dr. Otto Dammer, Berlin, Friedenau, zu senden.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschien:

# Ästhetik der Natur.



Schloß Chillon am Genfersee.

Das geheimnisvolle Walten, die Erhabenheit und Schönheit der Natur ergreifen jedes empfängliche Gemüt und gewähren ihm eine unerschöpfliche Quelle der reinsten Freuden. Mit Recht wandern alljährlich Tausende von Menschen hinaus in Wald und Gebirge, um den Sorgen des Alltagslebens zu entfliehen. Unser Verständnis für die Schönheiten der Natur und damit auch unser Genuß steigern sich jedoch mit der Bereicherung unserer Naturerkenntnis. Das vorliegende Werk nun soll dem Naturfreund als Begleiter auf seinen Ausflügen und Reisen dienen. Dasselbe eignet sich vermöge seiner anziehenden, gemeinverständlichen Schreibweise und seiner reichen Ausstattung ganz besonders auch zu Geschenken.

Für Künstler, Naturkundige,  
Lehrer, Gärtner,  
Land- und Forstwirthe,  
Reisende, Geistliche,  
sowie  
für Freunde der Natur überhaupt

ausgearbeitet von

**Ernst Hallier.**

Mit vielen Holzschnitten im Text und  
fünf Farbentafeln.

Gr. 8. Geheftet 10 Mark.  
Eleg. geb. 11 Mark.

**GLASER'S TASCHEN-  
WÖRTERBUCH**  
für  
**BOTANIKER**  
und alle Freunde der Botanik  
Alphabet. Verzeichnis aller wichtige-  
ren (über 5000) Pflanzen nebst Beschreibung und Na-  
mensklärung (griech., lat., deutsch). **Literatur.**  
Specialbotanik. 500 Seiten stark. Hb. gebd. 5 M.  
Verlag von **T. O. WEIGEL** in **LEIPZIG**.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## Der gestirnte Himmel.

Eine gemeinverständliche Astronomie  
von

**Professor Dr. W. Valentiner**  
in Karlsruhe.

Mit 69 Abbildungen im Text und 2 Tafeln in Farbendruck.  
gr. 8. geh. Preis M. 6. —

# In keiner

Bibliothek

*Diekerweg, Populäre  
Bibliothek  
solle  
Verl. E. Goldschmidt, Berlin, Wichmannst. 4a.*

Soeben erschienen:

## Ueber die Pilzsymbiose der Leguminosen.

Von

Dr. B. Frank,

Professor an der Kgl. landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin.

Mit 12 Tafeln. Preis 5 M.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Soeben erschienen:

Dr. Hans Molisch,

Professor der Botanik an der technischen Hochschule in Graz.

## Grundriss einer Histochemie

der pflanzlichen Genussmittel.

Mit 15 Abbildungen. Preis 2 Mark.

Neuer Verlag von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

## Grundzüge der Theoretischen Chemie

von Lothar Meyer.

Mit zwei lithographierten Tafeln. VIII, 206 S. 8°.

Geh. 4 M. Fein geb. (Halbfranz) 5 M. 20 Pf.

Das kleine Buch ist nicht allein für den Gebrauch der Studierenden bestimmt, sondern soll auch denjenigen Freunden der Naturwissenschaft etwas bieten, welche weder die Zeit noch die Neigung haben, sich in die Einzelheiten chemischer Forschung zu vertiefen. Zum Verständnis sind nur ganz geringe Vorkenntnisse erforderlich.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## Kulturgeschichte der Menschheit

in ihrem organischen Aufbau

VON

Julius Lippert.

Zwei Bände. gr. 8. geh. Preis M. 20. —

Elegant und solid in Halbfranzband gebunden Preis M. 25. —

## ETHIK.

Eine Untersuchung der Thatsachen und Gesetze  
des

Sittlichen Lebens

VON

Prof. Dr. Wilhelm Wundt.

gr. 8. geh. Preis M. 14. —

## Grundriss

der

## Elektrometallurgie

VON

Prof. Carl A. M. Balling,  
k. k. Oberberggrath in Příbram.

Mit 40 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 4. —

## Das Süsswasseraquarium

und seine Bewohner.

Ein Leitfaden für die

Anlage und Pflege von Süsswasseraquarien.

VON

Prof. Dr. W. Hess.

Mit 105 Abbildungen. 8. geh. Preis M. 6. —

## Die Verkehrswege

im

Dienste des Welthandels.

Eine historisch-geographische Untersuchung

samt einer Einleitung für eine  
Wissenschaft der geographischen Entfernungen

VON

Docent Dr. W. Götz

an der technischen Hochschule in München.

Mit 5 Karten in Farbendruck. 8. geh. Preis M. 20. —

## Das System der Zoologie.

Mit Berücksichtigung

der vergleichenden Anatomie

zum Gebrauch während der Vorlesungen

von Dr. H. Trauttsch.

8. geh. Preis M. 2. 80.

## Handwörterbuch

der

## Gesamten Medizin.

Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrter  
herausgegeben von

Dr. A. Villaret.

Zwei Bände.

I. Band. Brochirt. Lex.-Oct. geh. Preis M. 22. —

Eleg. in Halbfranzbd. geb. Preis M. 25. —

## Einleitung

in das

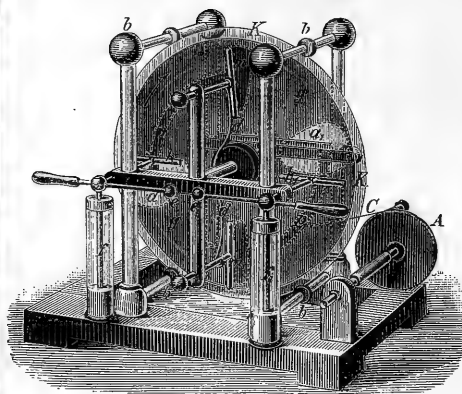
## Studium der Geologie

VON

Professor Dr. David Brauns

in Halle a. S.

Mit 12 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 5. —



Soeben erschien:

Lehrbuch  
der  
**PHYSIK**

für Studierende

von

Professor Dr. **H. Kayser**  
an der technischen Hochschule  
zu Hannover.

Mit 334 Holzschnitten.

gr. 8. geh. M. 10. —

# Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens.

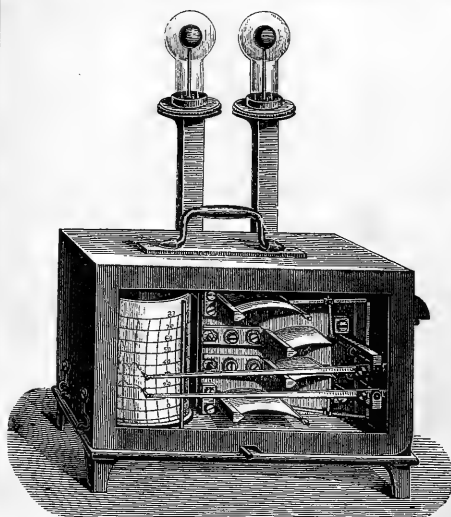
In gemeinverständlicher Darstellung.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner herausg. von Dr. **Georg Krebs** in Frankfurt a. M.

Mit über 200 erläuternden Abbildungen.

8. geh. 10 Mark, eleg. gebdn. 11 Mark.

—+ Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart. +—



Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschien:

Lehrbuch  
der  
**METEOROLOGIE**

für Studierende  
und zum Gebrauche in der Praxis

von

Dr. **W. J. van Bebber**,  
Abteilungsvorstand der deutschen Seewarte.

Mit 120 Holzschnitten und 5 Tafeln.

gr. 8. Preis M. 10. —

# Humboldt

Monatsschrift für die gesamten Naturwissenschaften  
Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

10. Heft.      Preis des Heftes 1 Mark.      Oktober 1890.      Bestellungen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.      9. Jahrgang.

## Inhalt.

	Seite		Seite
Dr. Ludwig Paul: Ueber die Züdergruppe . . . . .	329	Biographien und Personalnotizen . . . . .	354
Admiralitätsrat Rottol: Beiträge zur Kartographie und Hydrographie Spitzbergens . . . . .	334	Litterarische Rundschau.	
Dr. Robert Keller: Unveränderlichkeit pflanzlicher Arten während langer Zeiträume . . . . .	337	Siegmund Günther, Handbuch der mathematischen Geographie. — D. Zacharias, Zur Kenntnis der niederen Tierwelt des Riesengebirges. — R. V. Bramson, Die Tagfalter (Rhopalocera) Europas und des Kaukasus. — Erwin Schulze, Fauna Piscium Germaniae. — Alex. Goette, Abhandlungen zur Entwicklungsgeschichte der Tiere. — Victor Ritter von Tschusi zu Schmidthoffen, Ornithologisches Jahrbuch. — Flügel, Die Seelenfrage. — H. Oldenberg, J. Zakrow, G. G. Cornill, Epitomes of three sciences. — Ad. Bastian, Ueber Klima und Acclimatisation. — Dr. O. Dammer, Handwörterbuch der öffentlichen und privaten Gesundheitspflege. — Ernst Haller, Aesthetik der Natur. — A. Hummel, Hilfsbuch für den Unterricht in der Naturgeschichte	355
Dr. R. Albrecht: Gemonie . . . . .	343	Bibliographie. Bericht vom Monat August 1890. . . . .	358
Kleine Mittheilungen.		Aus der Praxis der Naturwissenschaft.	
Schwingende Saiten. — Lichtneffekt der Geißfischen Nöhren. — Photoelektrische Ströme. — Eine Eishöhle. — Neue Petroleumfelder. — Glacialbildungen in den Carboniferous und Hawkesbury Series in New South Wales. — Die Fylthalsen. — Ein neu entdeckter Unterleier von Dryopithecus. — Kotospalmen. — Eine Wassermitze als Schneidmesser. — Verbreitung des Monotus. — Die Funktion der Natriumporenplatte und des Steinanal der Schindernern. — Der Einfluß gewisser Scharroterre auf die äußeren geschlechtlichen Kennzeichen ihrer Wirte. — Dressierte Schwalben. — Das Reghaubild des Insektenauges. — Gegen die Young-Helmholtzsche Farbenscheorie. — Bilder aus dem Tierleben . . . . .	347	Ueber die Anwendung des elektrischen Lichtbogens zur Demonstration der Gasvolumengesetze. — Aufschwimmen von Gummiartikeln. — Gravieren des Glases mittelst Elektricität. — Ein Mittel gegen den Rehtau der Weinstöcke. — Tassen- oder Narrenbildung der Pflanzen. — Aquarien . . . . .	359
Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.			
Die Allgemeine Versammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft . . . . .	352		

Briefe in redaktionellen Angelegenheiten und Manuskripte sind an den Herausgeber Herrn Dr. Otto Dammer, Berlin, Friedenau, zu senden.



Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschien:

# Aesthetik der Natur.



Schloß Chillon am Genfersee.

Das geheimnisvolle Walten, die Erhabenheit und Schönheit der Natur ergreifen jedes empfängliche Gemüt und gewähren ihm eine unerschöpfliche Quelle der reinsten Freuden. Mit Recht wandern alljährlich Tausende von Menschen hinaus in Wald und Gebirge, um den Sorgen des Alltagslebens zu entfliehen. Unser Verständnis für die Schönheiten der Natur und damit auch unser Genuß steigern sich jedoch mit der Bereicherung unserer Naturerkenntnis. Das vorliegende Werk nun soll dem Naturfreund als Begleiter auf seinen Ausflügen und Reisen dienen. Dasselbe eignet sich vermöge seiner anziehenden, gemeinverständlichen Schreibweise und seiner reichen Ausstattung ganz besonders auch zu Geschenken.

Für Künstler, Naturkundige,  
Lehrer, Gärtner,  
Land- und Forstwirthe,  
Reisende, Geistliche,  
sowie  
für Freunde der Natur überhaupt

ausgearbeitet von

**Ernst Hallier.**

Mit vielen Holzschnitten im Text und  
fünf Farbentafeln.

Gr. 8. Geheftet 10 Mark.

Eleg. geb. 11 Mark.

**GLASER'S TASCHEN-  
WÖRTERBUCH**  
für  
**BOTANIKER**  
und alle Freunde der Botanik  
Alphabet. Verzeichnis aller wichtigeren  
(über 5000) Pflanzen nebst Beschreibung und Namens-  
erklärung (griech., lat., deutsch). **Literatur.**  
**Specialbotanik.** 500 Seiten stark. Hübsch gebd. 5 M.  
Verlag von **T. O. WEIGEL** in **LEIPZIG.**

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## Der gestirnte Himmel.

Eine gemeinverständliche Astronomie

VON

**Professor Dr. W. Valentiner**  
in Karlsruhe.

Mit 69 Abbildungen im Text und 2 Tafeln in Farbendruck.

gr. 8. geh. Preis M. 6. —



# Empfehlenswerthe Festgeschenke.

Neue Werke aus dem Verlage von Ferdinand Enke in Stuttgart.

**Handbuch**  
der  
**Ausübenden Witterungskunde.**  
Geschichte und gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.  
Von  
**Dr. W. J. van Bebbler,**  
Abtheilungsvorstand der deutschen Seewarte.  
Zwei Theile.  
I. Theil: Geschichte der Wetterprognose.  
Mit 12 Holzschn. gr. 8. geh. Preis M. 8. —  
II. Theil: Gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.  
Nebst einer Wolkentafel u. 66 Holzschn. gr. 8. geh. Preis M. 11. —

**Geschichte der Physik**  
von  
**Aristoteles bis auf die neueste Zeit.**  
Von  
**Prof. August Heller.**  
Zwei Bände.  
I. Band: Von Aristoteles bis Galilei.  
gr. 8. geh. Preis M. 9. —  
II. Band: Von Descartes bis Robert Mayer.  
gr. 8. geh. Preis M. 18. —

**Die Physik**  
im Dienste der Wissenschaft, der Kunst  
und des praktischen Lebens.  
Herausgegeben unter Redaction von  
**Professor Dr. G. Krebs.**  
Mit 259 Holzschnitten.  
8. Elegant gebunden M. 11. —, brochirt M. 10. —

**Das Zootomische Practicum.**  
Eine Anleitung zur  
**Ausführung zoologischer Untersuchungen**  
für Studierende der Naturwissenschaften,  
Mediciner, Aerzte und Lehrer  
von  
**Professor Dr. M. Braun.**  
Mit 122 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 7. —

**HANDBUCH**  
der  
**Analytischen Chemie**  
von  
**Prof. Dr. Alexander Classen.**  
I. Theil: *Qualitative Analyse.*  
Vierte Auflage. 8. geh. Preis M. 4. —  
II. Theil: *Quantitative Analyse.*  
Dritte Auflage. Mit 73 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 8. —

**Lehrbuch**  
der  
**GEOPHYSIK**  
und  
**Physikalischen Geographie.**  
Von  
**Prof. Dr. Siegmund Günther.**  
ZWEI BÄNDE.  
I. Band. Mit 77 Abbildungen. gr. 8. geh. Preis M. 10. —  
II. Band. Mit 118 Abbildungen. gr. 8. geh. Preis M. 15. —

**Das Telephon**  
und  
dessen praktische Verwendung  
von  
**Dr. Julius Maier und W. H. Preece, F.R.S.**  
in London. Chef des englischen Telegraphenwesens.  
Mit 304 Holzschnitten. 8. geh. M. 9. —

**Lehrbuch**  
der  
**Krystallberechnung.**  
Mit zahlreichen Beispielen, die mit Hilfe der sphärischen Trigonometrie auf Grund einer stereographischen Projection berechnet wurden.  
Von  
**Ferdinand Henrich,**  
Oberlehrer am Realgymnasium in Wiesbaden.  
Mit 95 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 8. —

**Das Süsswasseraquarium**  
und seine Bewohner.  
Ein Leitfaden für die  
**Anlage und Pflege von Süsswasseraquarien.**  
Von  
**Prof. Dr. W. Hess.**  
Mit 105 Abbildungen. 8. geh. Preis M. 6. —

**Lehrbuch der Chemie**  
für  
**Pharmaceuten.**  
Mit besonderer Berücksichtigung der Vorbereitung zum Gehülfs-Examen.  
Von  
**Dr. Bernhard Fischer,**  
Assistent am pharmakologischen Institute der Universität Berlin.  
Mit 94 Holzschnitten.  
gr. 8. geh. Preis M. 13. — Eleg. gebunden Preis M. 15. —

# Empfehlenswerthe Festgeschenke

aus dem

Verlage von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## ETHIK.

Eine Untersuchung der Thatsachen und Gesetze  
des

**Sittlichen Lebens**

von

**Prof. Dr. Wilhelm Wundt.**

gr. 8. geh. Preis M. 14. —

## LOGIK.

Eine Untersuchung der Principien der Erkenntniss und der  
Methoden wissenschaftlicher Forschung

von

**Prof. Dr. Wilhelm Wundt.**

Zwei Bände.

I. Band: Erkenntnisslehre. Preis M. 11. —

II. Band: Methodenlehre. Preis M. 14. —

**Fund-Statistik**

der

**Vorrömischen Metallzeit**

im

**Rhein-Gebiete.**

Von

**E. Freiherr von Tröltsch.**

Mit zahlreichen Abbildungen und 6 Karten in Farbendruck.

4. gebunden. Preis M. 15. —

## Die ersten Menschen

und die

**Prähistorischen Zeiten**

mit besonderer

Berücksichtigung der Urbewohner Amerikas.

Nach dem gleichnamigen Werke des Marquis de Nadaillac

herausgegeben von:

**W. Schlösser und Ed. Seler.**

Mit einem Titelbilde u. 70 in den Text gedruckten Holzschnitten.

Autorisirte Ausgabe. gr. 8. geh. Preis M. 12. —

## Kulturgeschichte der Menschheit

in ihrem organischen Aufbau

von

**Julius Eppert.**

Zwei Bände. gr. 8. geh. Preis M. 20. —

Elegant und solid in Halbfranzband gebunden Preis M. 25. —

## Der gestirnte Himmel.

Eine gemeinverständliche Astronomie

von

**Professor Dr. W. Valentiner**

in Karlsruhe.

Mit 69 Abbildungen im Text und 2 Tafeln in Farbendruck.

gr. 8. geh. Preis M. 6. —

## Anleitung zur Darstellung Organischer Präparate.

Von

**Docent Dr. S. Levy**

in Genf.

Mit 40 Holzschnitten. 8. In Leinwand geb. M. 4. —

## Die Verkehrswege

im

**Dienste des Welthandels.**

Eine historisch-geographische Untersuchung

samt einer Einleitung für eine

Wissenschaft der geographischen Entfernungen

von

**Docent Dr. W. Götz**

an der technischen Hochschule in München.

Mit 5 Karten in Farbendruck. 8. geh. Preis M. 20. —

## Grundriss der Elektrometallurgie

von

**Prof. Carl A. M. Balling,**

k. k. Oberbergrath in Příbram.

Mit 40 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 4. —

## Das System der Zoologie.

Mit Berücksichtigung

**der vergleichenden Anatomie**

zum Gebrauch während der Vorlesungen

von **Dr. H. Trautsch.**

8. geh. Preis M. 2. 80.

## Einleitung in das Studium der Geologie

von

**Professor Dr. David Brauns**

in Halle a. S.

Mit 12 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 5. —

## Handwörterbuch der Gesamten Medizin.

Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrter

herausgegeben von

**Dr. A. Villaret.**

Zwei Bände.

I. Band. Brochirt. Lex.-Oct. geh. Preis M. 22. —

Eleg. in Halbfranzbd. geb. Preis M. 25. —

# Humboldt

Monatschrift für die gesamten Naturwissenschaften  
Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

11. Heft.

Preis des Heftes  
1 Mark.

November 1890.

Bestellungen durch  
alle Buchhandlungen  
und Postämter.

9. Jahrgang.

## — Inhalt —

	Seite		Seite
Dr. Ludwig Paul: Ueber die Untergruppe . . .	361	<b>Biographien und Personalnotizen.</b>	
Dr. Robert Keller: Die Pflanzenschubbestrebungen in der Schweiz . . . . .	365	Dr. G. Kurella: Paolo Mantegazza. (Mit Ab- bildung) . . . . .	393
Prof. Dr. H. G. Ziegler: Ueber den Bau und die Entwicklung der Siphonophoren. (Mit 13 Ab- bildungen) . . . . .	369	<b>Litterarische Rundschau.</b>	
<b>Fortschritte in den Naturwissenschaften.</b>		Martin Krieg, Die elektrischen Motoren und ihre Anwendungen in der Industrie und im Ge- werbe. — A. Sprosshoffs Grundzüge der Physik. — Hermann Frerichs, Die Hypothesen der Physik. — H. Kayser, Lehrbuch der Physik für Studierende. — Frids Physikalische Technik. — W. Hergesell, Ueber die Formel von G. G. Stokes. — Carl Funk, Aphoristischer Entwurf einer Kosmogonie. — J. Epping, S. J., Astro- nomisches aus Babylon. — Vessel als Bremer Handlungslehrling. — H. H. Hildebrandsen, W. Köppen und G. Neumayer: Wollenatlas. — W. Migula, Vallerienkunde für Landwirte. — E. Glaeser, Taschenwörterbuch für Botaniker. — H. Kelling & J. Wognhorst, Unsere Pflanzen . . . . .	397
Prof. Dr. W. J. van Vebber: Meteorologie. — Dr. Kurt Lampert: Zoologie . . . . .	377		
<b>Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.</b>			
Die 21. Allgemeine Versammlung der deutschen Ge- sellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urge- schichte. — Die Herstellung einer einheitlichen Nomen- klatur in der Anatomie. — Botanisches Museum in Berlin. — Die österreichische Tiefsee-Expedition. — Institut für Experimentalmedizin . . . . .	388		

Briefe in redaktionellen Angelegenheiten und Manuskripte sind an den Herausgeber  
Herrn Dr. Otto Dammer, Berlin, Friedenau, zu senden.

Die Verlagshandlung erlaubt sich anzuzeigen, daß für den neunten Jahrgang des „Humboldt“

## Geschmackvolle Einbanddecken

in dunkelgrüner Leinwand mit Gold- und Schwarzpressung von jetzt ab geliefert werden können. Die Decke ist zum Preise von M. 1. 80. durch jede Buchhandlung zu beziehen.

Auch zu den acht ersten Jahrgängen sind noch Decken vorrätig und können solche zum gleichen Preise nachbezogen werden.

Stuttgart, Anfang November 1890.

Die Verlagshandlung

von

Ferdinand Enke.

Verlag von FERDINAND ENKE in STUTTGART.

Soeben erschien:

### Anleitung

zur

## Darstellung organischer Präparate.

Von Dr. S. Levy,

Privatdocent der Chemie an der Universität Genf.

Mit 33 Holzschnitten.

Zweite umgearbeitete Auflage.

8. geh. M. 4. — In Leinwandband gebunden M. 5. —

Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.

Soeben erschienen:

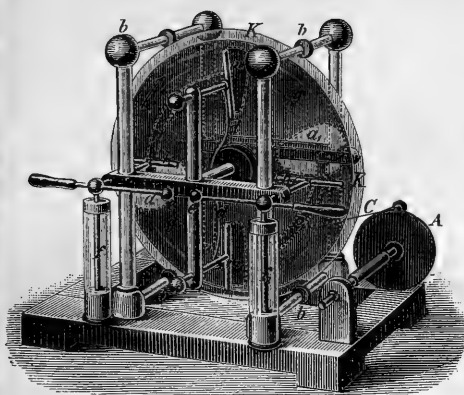
Lehrbuch  
der  
**PHYSIK**  
für Studierende

von

Professor Dr. **H. Kayser**  
an der technischen Hochschule  
zu Hannover.

Mit 334 Holzschnitten.

gr. 8. geh. M. 10. —



# Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens.

In gemeinverständlicher Darstellung.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner herausg. von Dr. **Georg Krebs** in Frankfurt a. M.

Mit über 200 erläuternden Abbildungen.

8. geh. 10 Mark, eleg. gebdn. 11 Mark.

—† Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart. †—



Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschienen:

Lehrbuch  
der  
**METEOROLOGIE**

für Studierende  
und zum Gebrauche in der Praxis

von

Dr. **W. J. van Bebbler**,  
Abteilungsvorstand der deutschen Seewarte.

Mit 120 Holzschnitten und 5 Tafeln.

gr. 8. 1889. Preis M. 10. —

## ETHIK.

Eine Untersuchung der Thatsachen und Gesetze  
des

Sittlichen Lebens

von

*Prof. Dr. Wilhelm Wundt.*

gr. 8. geh. Preis M. 14. —

Fund-Statistik

der

Vorrömischen Metallzeit

im

Rhein-Gebiete.

Von

*E. Freiherr von Tröltsch.*

Mit zahlreichen Abbildungen und 6 Karten in Farbendruck.

4. gebunden. Preis M. 15. —

Kulturgeschichte der Menschheit

in ihrem organischen Aufbau

von

*Julius Lippert.*

Zwei Bände. gr. 8. geh. Preis M. 20. —

Elegant und solid in Halbfranzband gebunden Preis M. 25. —

Anleitung zur Darstellung

Organischer Präparate.

Von

Docent *Dr. S. Levy*

in Genf.

Mit 40 Holzschnitten. 8. In Leinwand geb. M. 4. —

Grundriss

der

Elektrometallurgie

von

*Prof. Carl A. M. Balling,*

k. k. Oberberggrath in Pribram.

Mit 40 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 4. —

Einleitung

in das

Studium der Geologie

von

*Professor Dr. David Brauns*

in Halle a. S.

Mit 12 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 5. —

## LOGIK.

Eine Untersuchung der Principien der Erkenntniss und der  
Methoden wissenschaftlicher Forschung

von

*Prof. Dr. Wilhelm Wundt.*

Zwei Bände.

I. Band: Erkenntnislehre. Preis M. 14. —

II. Band: Methodenlehre. Preis M. 14. —

Die ersten Menschen

und die

Prähistorischen Zeiten

mit besonderer

Berücksichtigung der Urbewohner Amerikas.

Nach dem gleichnamigen Werke des Marquis de Nadaillac  
herausgegeben von

*W. Schlösser und Ed. Seler.*

Mit einem Titelbilde u. 70 in den Text gedruckten Holzschnitten.

Autorisirte Ausgabe. gr. 8. geh. Preis M. 12. —

Das Süsswasseraquarium  
und seine Bewohner.

Ein Leitfaden für die

Anlage und Pflege von Süsswasseraquarien.

Von

*Prof. Dr. W. Hess.*

Mit 105 Abbildungen. 8. geh. Preis M. 6. —

Die Verkehrswege

im

Dienste des Welthandels.

Eine historisch-geographische Untersuchung

samt einer Einleitung für eine

Wissenschaft der geographischen Entfernungen

von

*Docent Dr. W. Götz*

an der technischen Hochschule in München.

Mit 5 Karten in Farbendruck. 8. geh. Preis M. 20. —

Das System der Zoologie.

Mit Berücksichtigung

der vergleichenden Anatomie

zum Gebrauch während der Vorlesungen

von Dr. *H. Trautsch.*

8. geh. Preis M. 2. 80.

Handwörterbuch

der

Gesamnten Medizin.

Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrter  
herausgegeben von

*Dr. A. Villaret.*

Zwei Bände.

I. Band. Brochirt. Lex.-Oct. geh. Preis M. 22. —

Eleg. in Halbfranzbd. geb. Preis M. 25. —

Mit einer Beilage von *E. O. Weigel* Nachfolger in Leipzig.

Monatsschrift für die gesammten Naturwissenschaften  
Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.  
Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

12. Left.

Preis des Heftes  
1 Mark.

December 1890.

Bestellungen durch  
alle Buchhandlungen  
und Postanstalten.

9. Jahrgang.

→ Inhalt. ←

Director Dr. Löwenherz: Die Anlaufarten der Metalle	Seite 401
Dr. H. v. Pendenfeld: Korallriffe . . . . .	407
Dr. Otto Zacharias: Gauneriſches über die Hochſeen des Rieſengebirges . . . . .	414
Fortſchritte in den Naturwiſſenſchaften.	

## Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Professor Dr. R. v. Fuchs: Physik. — Dr. M.  
 Wisberg: Anthropologie . . . . . 416

### Kleine Mitteilungen.

Job unter menschlichen Enttäuschungen. — Das „Zeichen“ — Kosmischer Etwas aus Schwärzschwarzstoff. — Entdeckung veränderlicher Sterne durch Photographie. — Zunahme der Sternhelligkeit auf hohen Bergen. — Kosmischer Glaube. — Eine Gasquelle. — Statalliten in der Binnler Höhle. — Die Bewegungen der Umpferleider. — Reineigte Wundmittel. — Verrücktheit. — Ueber die pflanzengraphische Antike. — Botanischer Garten zu Berlin. — Zwei Smaragde der Formose. — Visktrankheit der Fingaliden; Milben in Efigisbildern. — Der Totenopf (*Acherontia Atropos*) in einem Bienenkorb. — Die Raubluft der Mantis-Artien. — Eine Empulgarische der Pilginnen. — Eine Neutierliche der Nymphen. — Die Ausrottung des Horrenten. — Rhytische Stellen. — Die Beziehung der Menschen mit abnormer Behaarung. — Ueber das Gehirn des Schimpanse im Vergleich zu demjenigen des Menschen. — Die Anthropologie der Taubstummen. — Wanderung im Gebiet des Großen Ozeans. — Demophilische Blüten. — Ueber das Verhalten der Gase. — Die Fintenpflanzen. — Ein ephemer Acidum osculantum. — Bedende Schmetterlinge. — Käferlarven im menschlichen Darm. — 427

Litterarische Rundschau.

J. J. Thomson, Anwendungen der Dynamik auf Physik und Chemie. — Ad. Breuer, Darstellung

der mathematischen Theorien über die Diaperien des Blutes. — Fra Klemen, Anorganische Chemie. — H. W. Vogel, Handbuch der Photographie. — D. Dr. Verboord der technischen Chemie. — Hermann J. Klein, Aeronautische Vuede. — J. A. Kloss, Entstehung und Bau der Gebirge. — August Böttger, Gedächtnis. — Herrn. Gerdner, Das vollständige Gedächtnis vom 26. December 1888. — Beiträge zur naturwissenschaftlichen Erforschung der Steiermark. — Fr. Rintelen, Eine geologische Studienreise durch Oesterreich-Ungarn. — E. Hussak u. G. Weissbach, Repetitorium der Mineralogie und Petrographie. — Ed. Fraas, Geologie. — J. Fr. Dietzsch, Der Petroleumhammer. — R. Hartig, Die Felsen, Das Mineralreich im Wort und Bild. — Diesel., Lehrbuch der Natur-Unterricht in der Mineralogie. — C. Probst, Ueber einige Gegenstände aus dem Gebiete der Geophyik. — J. V. Nordhoff, Haus, Hof, Markt und Gemeinde Nordwestfalens. — H. Blunt, Der Rhein in den Niederlanden. — Ed. Brüdner, Almaschwankungen seit 1700. — Blätter für Pflanzenkunde. — J. Zahn, Die Pflanzenwelt. — M. Götte, Tierkunde. — Andreasen, Fauna Mediterranea. — Emil Fischer, Tagelöhner für Schmetterlingsfalter. — Einleiten für Schmetterlingssammlungen. — G. Lehmann, Die Reptilien und Amphibien Deutschlands. — C. G. Friederich, Naturgeschichte der deutschen Vögel. — A. E. Freym, Vom Vorbezug zum Meunator. — J. S. G. Freym, Die Pflanzenwelt. — G. Manthey, Aus übernatürlichen Epochen. — Th. Eschenhaus, Biologie und Zoologie. — Carl Stumpf, Sonophtologie. — R. Neuhaus, Verboord der Mikrophotographie. — G. Martkaner-Turnerkerl, Die Mikrophotographie. — Gaudy, Die Vorfahren der Säugtiere in Europa.

435

litographische. Bericht vom Monat September 1890

441

tät und Inhaltsverzeichnis.

Briefe in redaktionellen Angelegenheiten und Manuskripte sind an den Herausgeber  
Herrn Dr. Otto Dammer, Berlin, Friedenau, zu senden.

## An die geehrten Abonnenten des „Humboldt“.

Infolge Uebereinkommens mit der Verlagsbuchhandlung von  
Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig findet vom nächsten Jahrgang ab

**eine Vereinigung des „Humboldt“ mit der in  
diesem Verlage erscheinenden „Naturwissen-  
schaftlichen Rundschau“ dergestalt statt,**

daß der „Humboldt“ zu erscheinen aufhört und an seine Stelle die „Natur-  
wissenschaftliche Rundschau“ tritt.

Die unterzeichnete Verlagsbuchhandlung empfiehlt den geehrten Abon-  
nenten des „Humboldt“, von nun an auf die „Naturwissenschaftliche  
Rundschau“ zu abonnieren. Zwei Nummern derselben sind diesem Hefte  
beigelegt.

Hochachtungsvoll

**Ferdinand Enke.**

Die Verlagshandlung erlaubt sich anzuzeigen, daß für den  
neunten Jahrgang des „Humboldt“

## Geschmackvolle Einbanddecken

in dunkelgrüner Leinwand mit Gold- und Schwarzpressung von jetzt  
ab geliefert werden können. Die Decke ist zum Preise von M. 1. 80.  
durch jede Buchhandlung zu beziehen.

Auch zu den acht ersten Jahrgängen sind noch Decken vor-  
rätig und können solche zum gleichen Preise nachbezogen werden.

Stuttgart, Dezember 1890.

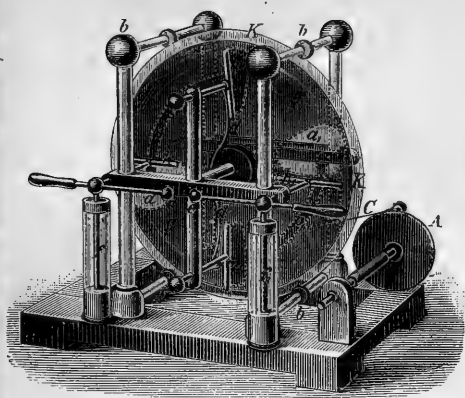
Die Verlagshandlung

von

**Ferdinand Enke.**



Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.



Soeben erschienen:

Lehrbuch  
der  
**PHYSIK**

für Studierende

von

Professor Dr. **H. Kayser**

an der technischen Hochschule  
zu Hannover.

Mit 384 Holzschnitten.

gr. 8. geh. M. 10. —

**Die Physik** im Dienste der Wissenschaft, der  
Kunst und des praktischen Lebens.

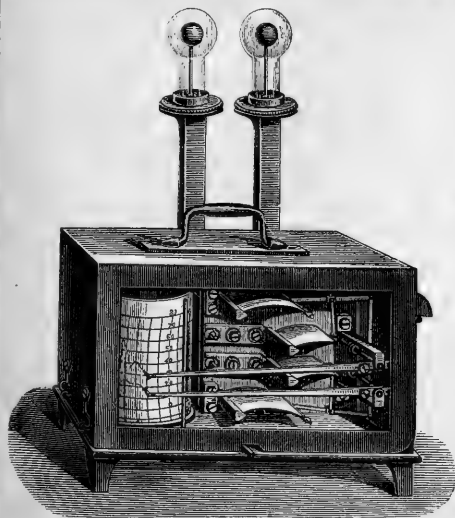
In gemeinverständlicher Darstellung.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner herausg. von Dr. **Georg Krebs** in Frankfurt a. M.

Mit über 200 erläuternden Abbildungen.

8. geh. 10 Mark, eleg. gebdn. 11 Mark.

—+ Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart. +—



Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschienen:

Lehrbuch  
der  
**METEOROLOGIE**

für Studierende  
und zum Gebrauche in der Praxis

von

Dr. **W. J. van Bebbber**,

Abteilungsvorstand der deutschen Seewarte.

Mit 120 Holzschnitten und 5 Tafeln.

gr. 8. 1889. Preis M. 10. —

## ETHIK.

Eine Untersuchung der Thatsachen und Gesetze  
des  
**Sittlichen Lebens**  
von  
**Prof. Dr. Wilhelm Wundt.**  
gr. 8. geh. Preis M. 14. —

## Fund-Statistik der Vorrömischen Metallzeit im Rhein-Gebiete.

Von  
**E. Freiherr von Tröltsch.**  
Mit zahlreichen Abbildungen und 6 Karten in Farbendruck.  
4. gebunden. Preis M. 15. —

## Kulturgeschichte der Menschheit

in ihrem organischen Aufbau  
von  
**Julius Lippert.**  
Zwei Bände. gr. 8. geh. Preis M. 20. —  
Elegant und solid in Halbfranzband gebunden Preis M. 25. —

## Anleitung zur Darstellung Organischer Präparate.

Von  
**Dozent Dr. S. Levy**  
in Genf.  
Mit 40 Holzschnitten. 8. In Leinwand geb. M. 4. —

## Grundriss der Elektrometallurgie

Von  
**Prof. Carl A. M. Balling,**  
k. k. Oberberggrath in Pribram.  
Mit 40 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 4. —

## Einleitung in das Studium der Geologie

Von  
**Professor Dr. David Brauns**  
in Halle a. S.  
Mit 12 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 5. —

## LOGIK.

Eine Untersuchung der Principien der Erkenntniß und der  
Methoden wissenschaftlicher Forschung  
von  
**Prof. Dr. Wilhelm Wundt.**  
Zwei Bände.  
I. Band: Erkenntnißlehre. Preis M. 14. —  
II. Band: Methodenlehre. Preis M. 14. —

## Die ersten Menschen

und die  
Prähistorischen Zeiten  
mit besonderer  
Berücksichtigung der Urbewohner Amerikas.  
Nach dem gleichnamigen Werke des **Marquis de Nadaillac**  
herausgegeben von  
**W. Schlösser und Ed. Seler.**  
Mit einem Titelbilde u. 70 in den Text gedruckten Holzschnitten.  
Autorisirte Ausgabe. gr. 8. geh. Preis M. 12. —

## Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner.

Ein Leitfaden für die  
Anlage und Pflege von Süßwasseraquarien.  
Von  
**Prof. Dr. W. Hess.**  
Mit 105 Abbildungen. 8. geh. Preis M. 6. —

## Die Verkehrswege im Dienste des Welthandels.

Eine historisch-geographische Untersuchung  
samt einer Einleitung für eine  
Wissenschaft der geographischen Entfernungen  
von  
**Dozent Dr. W. Götz**  
an der technischen Hochschule in München.  
Mit 5 Karten in Farbendruck. 8. geh. Preis M. 20. —

## Das System der Zoologie. Mit Berücksichtigung der vergleichenden Anatomie

zum Gebrauch während der Vorlesungen  
von **Dr. H. Trautzzsch.**  
8. geh. Preis M. 2. 80.

## Handwörterbuch der Gesamten Medizin.

Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrter  
herausgegeben von  
**Dr. A. Villaret.**  
Zwei Bände.  
I. Band. Brochirt. Lex.-Oct. geh. Preis M. 22. —  
Eleg. in Halbfranzbd. geb. Preis M. 25. —







SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES



3 9088 01300 2886